BHS
V
154-1

2 Theile in Einband

3 fl. 24 kr.

~~№ 242.~~

HS V 154-1

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek: V
Gruppe:
B Nr. 154

# Handbuch
der
# Technologie.

Vornehmlich zum Gebrauch auf Schulen
und
Universitäten.

Von

D. Johann Heinrich Moritz Poppe,
Professor der Mathematik und Physik am Gymnasium der Kaiserl.
freyen Reichsstadt Frankfurt am Main; Hochfürstl. Schwarz-
burg-Sondershaus. Rath.

*

Erste Abtheilung,

welche, ausser einer allgemeinen Einleitung in die Tech-
nologie, die mechanischen Bereitungen enthält.

Frankfurt am Main,
bei Jakob Christian Benjamin Mohr,
1806.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

# Einleitung

in die Technologie überhaupt.

# Einleitung.

§. 1.

Roh heißen die Produkte der Natur (die Naturalien), so wie sie aus dem Schooße der Erde kommen. In diesem Zustande kann der Mensch nur selten einen nützlichen Gebrauch von ihnen machen. Die meiste Zeit muß er ihnen erst durch künstliche Mittel die gehörige Tauglichkeit geben, d. h. er muß sie verarbeiten.

Beispiele sehen wir täglich an Produkten aus dem Thierreiche, Pflanzenreiche und Mineralreiche; an den Haaren und Häuten der Thiere, an Getraide, Flachs und Baumwolle, an Metallen, Steinen und Erden ꝛc.

§. 2.

Manche Produkte bedürfen einer zweimaligen und noch öftern Bearbeitung, ehe sie von den Menschen unmittelbar zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse gebraucht werden können.

Beispiele nehmen wir wahr: an den Häuten der Thiere, an Seide, Wolle, Baumwolle, Flachs, an Getraide, an Metallen, u. s. w.

§. 3.

Es erfordert immer einen gewissen Grad von Geschicklichkeit, rohe oder schon zugerichtete Naturalien zu verarbeiten. Diese Geschicklichkeit erlangt der Mensch durch gewisse Vorschriften und Regeln, und durch wiederholte Uebung. Wendet er sie zu dem genannten Zweck an, so heißt sie ein Handwerk, und der Mensch selbst ein Handwerker. Der Name Handwerk kömmt von dem alten Worte werken her, welches so viel als arbeiten und verfertigen heißt; also mit der Hand arbeiten und verfertigen. Wir sagen auch jetzt noch Werkstelle, Werktisch, Feuerwerker, u. s. w.

§. 4.

Der Namen Kunst, Künstler bedient man sich theils in einem weitläuftigern, theils in einem engern Sinne. Im weitläuftigern Sinne bezeichnet man mit Kunst jede durch Vorschriften, Regeln und Uebung erlangte Fertigkeit, also nicht blos Handwerke, sondern auch andere Beschäftigungen, z. B. Billardkunst, Reitkunst, Jagdkunst, welche begreiflich keine Handwerke sind. Man darf mithin so-

wohl die Menschen, welche diese Künste verstehen, als auch alle Handwerker Künstler nennen.

§. 5.

Im engern Sinne aber werden nur einige Handwerke, und zwar diejenigen Künste genannt, welche ein glückliches Fassungsvermögen und die Erwerbung vieler Nebenkenntnisse voraussetzen; z. B. die Uhrmacherkunst, Kupferstecherkunst, Buchdruckerkunst, Bildhauerkunst, u. s. w. Auch diejenigen Handwerke rechnet man mit dazu, welche Juwelen, Gold nnd Silber verarbeiten; z. B. die Juwelirkunst, Goldschmiedekunst rc.

Der Uhrmacher, Kupferstecher, Buchdrucker, Bildhauer, Juwelirer, ist daher ein Künstler; aber nicht der Schneider, der Schuster, der Gerber, der Schlosser, der Tischler, der Müller rc., obgleich letztere drei Handwerker dann ebenfalls auf den höhern Namen Künstler Anspruch machen könnten, wenn sie sich durch ein treffliches Genie und durch mehr als handwerksmäßige mechanische Kenntnisse auszeichneten.

§. 6.

Von den Künsten (§. 5.) pflegt man oft die Bildhauerkunst, Steinschneidekunst, Mahlerkunst, Stickerkunst und überhaupt alle diejenigen unter dem Namen schöne Künste zu trennen, wel-

che einige gelehrte Kenntnisse, besonders aus der Geschichte und Fabellehre voraussetzen. Diese Künste blüheten immer wohl da nur am meisten, wo die eigentlichen Handwerke das beste Gedeihen fanden. Denn ihre Produkte vergnügen die Menschen blos durch Schönheit, die doch keinesweges der Nothdurft und Bequemlichkeit vorangehen durfte.

§. 7.

Gewerbe ist jedes Geschäft, wodurch der Mensch seinen Unterhalt gewinnt. Es sind daher nicht blos die Handwerke Gewerbe, sondern auch die Landwirthschaft, der Bergbau, die Handlung, alle Wissenschaften, u. s. w.; ja, fast alle Beschäftigungen der Männer (zum Theil auch der Frauen) möchten heutiges Tages wohl Gewerbe genannt werden können.

§. 8.

Die ersten Menschen der Erde hatten nur wenige Bedürfnisse. Ihre Speisen, die Bedekkungen ihrer Leiber, ihre Wohnungen und ihr Hausgeräthe waren so äusserst einfach, daß man diese Sachen beinahe noch als ganz rohe, als unverarbeitete Produkte ansehen konnte. Erst mit der allmählig fortschreitenden Kultur des Menschengeschlechts keimten mehr Bedürfnisse hervor, welche nach und nach zu einer beträchtlichen Größe heranwuchsen. In allen Bedürfnis-

sen nahm die Bequemlichkeit täglich zu; und endlich war man nicht mehr mit Bequemlichkeit allein zufrieden, sondern sah auch mit auf Schönheit. Aber erst Jahrtausende verflossen, ehe Alles auf die heutige Stufe der Vollkommenheit gebracht wurde.

Man vergleiche hier nur die rohen Speisen der ersten Menschen, ihre Thierhäute, ihre Hütten, mit unsern heutigen Speisen, mit unsern Kleidungsstücken, mit unsern Wohnungen und mit unserm Hausgeräthe. —

§. 9.

Anfangs machte sich Jeder selbst was er gebrauchte, hernach aber mußten Weiber und Töchter ohne Unterschied des Standes zu Haus für ihre Männer, Väter und Brüder arbeiten, welche auf die Jagd oder in den Krieg gezogen waren. So trug z. B. der Kaiser Augustus gewöhnlich keine andere Kleider, als die, welche seine Schwester und Töchter verfertigt hatten. Unter den Juden beschäftigten sich aber auch Männer mit solchen Arbeiten; sogar vornehme Staatsbedienten und Gelehrte lernten gemeiniglich noch ein Handwerk.

Dies dauerte indessen nicht lange. Römer und Griechen fingen bald an, die eigentlichen Handwerke blos ihren Knechten und Leibeignen zu überlassen. Dadurch sank die Achtung der Handwerke sehr herab, und nur die sogenann-

ten schönen oder freien Künste erhielten sich in Ehren. Teutschland hatte in den ältesten Zeiten keine Städte und Festungen. Aber auch diese (sogenannten Burgen) entstanden nach und nach. Und als, nach einigen Nachrichten, im Jahr 925 durch Kaiser Heinrich den Ersten, nach andern sicherern erst in der letzten Hälfte des zwölften Jahrhunderts, die Einrichtung gemacht wurde, daß blos die Bewohner der Städte (die Bürger) allerlei Handwerke, Handel und Wissenschaften treiben durften, so erhoben sich auch die eigentlichen Handwerke wieder, und gewannen von der Zeit an immer mehr an Ehre und Ansehen. Es entstanden schon damals in Teutschland besondere, aber nicht blos, wie Viele glauben, auf römische Art eingerichtete, Gesellschaften, sogenannte Zünfte, Gilden, Innungen, welche durch Gildebriefe (schriftliche Gesetze) bestätigt wurden. Die ansässigen Mitglieder dieser Gesellschaften hatten, unter dem Titel Meister, vor allen übrigen den Vorrang. Sie allein durften ihr Handwerk auf eigne Rechnung treiben, und Andere lehren. Dabei wurde denn freilich vorausgesetzt, daß sie das Handwerk recht gründlich verstanden, und gesetzmäßig erlernt hatten. Sie selbst wählten unter sich auch wieder Vorsteher, Obermeister oder Altmeister und Gildemeister.

Gildemeister ist gewöhnlich ein temporelles Amt; Obermeister oder Altmeister ein perpetuirliches. Feierlichkeiten und Ceremonieen bei der Wahl eines Gildemeisters finden nur noch an einigen Orten Statt.

§. 10.

Unter dem Meister stehen die Gesellen und Lehrknaben. Die Lehrknaben, welche bei einem Meister ein Handwerk lernen wollen, müssen sich erst einschreiben oder aufdingen lassen, nachdem sie durch einen Geburtsbrief bei der Gilde ihre Freiheit und Ehrlichkeit bewiesen haben. Sie bezahlen dafür eine kleine Summe Geld, die in die Lade kömmt; der Meister selbst aber erhält für den Unterricht und Unterhalt des Knabens ein gewisses Lehrgeld, obgleich es auch auf ihn ankömmt, einen Unvermögenden frei, d. h. unentgeldlich in die Lehre zu nehmen. Dafür muß dieser denn gewöhnlich ein Jahr länger lernen.

Bei einigen Handwerken, bei Zimmerleuten, Maurern, Weißbindern, Buchdruckern, rc., bezahlen die Lehrknaben nicht blos nichts, sondern sie erhalten noch dazu Wochengeld, welches nach Verhältniß vermehrt wird, so wie ihre Geschicklichkeit wächst. Dabei müssen sie sich aber selbst beköstigen.

In der Lade werden nicht blos Gelder, sondern auch Urkunden, Rechnungen und Briefe auf-

bewahrt. — Wenn das Handwerk, d. h. die Gilde versammelt ist, so wird die Lade geöffnet, und die Verhandlungen geschehen dann bei offener Lade.

§. 11.

Wenn die Lehrjahre des Knaben verstrichen sind, so wird er durch den Lehrbrief losgesprochen, oder für einen Gesellen erklärt. Das macht denn wieder einige Geldkosten, die theils in die Lade kommen, theils sogleich zu Schmausereien verwandt werden.

Die Gesellen werden nicht mehr als Lehrlinge der Meister, sondern als ihre Gehülfen betrachtet, und deswegen bekommen sie nun wöchentlich oder monatlich oder jährlich einen gewissen Lohn, der bei den verschiedenen Handwerkern auch verschieden ist. Je künstlicher das Handwerk ist, desto mehr Lohn erhält gemeiniglich auch der Geselle. Da die Gesellen gleichsam als gemiethete Gehülfen der Meister betrachtet werden, so führten sie vor vielen Jahrhunderten den Namen Knechte, als Schneiderknechte, Tischlerknechte, rc., der sich auch jetzt noch bei einigen Handwerkern, z. B. den Müllern, Bäckern, Schustern, rc. erhalten hat.

Milder ist die Ableitung des Namens Knecht aus dem 15. und 16. Jahrhundert, wo die unverheiratheten jungen Leute, selbst Prinzen, Knechte genannt wurden. Luther legte z. B. selbst Königen diesen Namen bei.

§. 12.

Die eben Ausgelernten heißen an vielen Orten Junggesellen, die übrigen schlechthin Gesellen, und ein Paar dee ältesten (aber nicht den Jahren, sondern dem Dienste nach) Altgesellen. Diese letztern, welche auf dem Sprunge stehen, Meister zu werden, führen gemeiniglich das Direktorium bei Zusammenkünften, bei Schmausereien die Rechnungen, u. d. Die Junggesellen übernehmen wieder andere Geschäfte, z. B. das Tragen der Leichen, die Invitationen zu Schmausereien und zu andern Zusammenkünften 2c.

§. 13.

Das Wandern oder Reisen der Gesellen ist unter den Handwerkern zum Gesetz gemacht, damit sie ihre Kenntnisse erweitern, und nicht sogleich zur Meisterschaft schreiten sollen. Die meisten Gesellen sind jung, und können sich wohl in der Welt etwas umsehen, ehe sie für ihren eignen Heerd arbeiten. Sie finden in der Fremde oft Gelegenheit, noch viel zu lernen, sowohl was zu ihrem Handwerk, als zur sogenannten feinen Lebensart gehört.

Um die Wanderung zu erleichtern, sind bei einigen Innungen die Geschenke eingeführt. Wenn der reisende Geselle in eine Stadt kömmt, so geht er zu allen Meistern seines Handwerks, um von ihnen ein kleines Reisegeld, oft auch

eine freie Mahlzeit zu empfangen. Bei einigen Handwerkern holt der Geselle das Geld von der Herberge. Der Unterschied zwischen geschenkten und ungeschenkten Handwerken ist nun leicht einzusehen.

§. 14.

Um gelernte Gesellen von Betrügern zu unterscheiden, hat man die Kundschaft und den Handwerksgruß eingeführt. Die Kundschaft ist ein Attestat von demjenigen Meister, bei welchem der Geselle bisher arbeitete; sie wird gemeiniglich vom Magistrat konfirmirt, und vom Gildemeister und Altmeister unterschrieben. Der Handwerksgruß ist ein gewisser Spruch, den der Geselle hersagen muß; man kann ihn wohl am besten mit der Parole der Soldaten vergleichen. Heutiges Tages wird aber nur noch selten Gebrauch von ihm gemacht.

§. 15.

Durch das sogenannte Umschauen wird den Meistern zu Gesellen verholfen, und den Gesellen Arbeit verschafft. Bei einigen Handwerkern verrichtet der Altgeselle, bei andern der jüngste Junggeselle das Umschauen. Er geht nämlich, wenn Meister Gesellen nöthig haben, auf die Herberge, und erkundigt sich nach Gesellen, welche noch nicht in Arbeit sind; oder wenn reisende Gesellen ankommen, so geht er bei

allen Meistern herum, und frägt, ob sie keinen Gesellen gebrauchen.

§. 16.

Wenn der von der Wanderschaft zurückkehrende Geselle Meister werden will, so muß er erst seine Geschicklichkeit durch ein Meisterstück beweisen. Aber nicht überall und bei jedem Handwerke kann der Geselle zur beliebigen Zeit das Meisterrecht erlangen, und wenn er auch alle dazu erforderlichen Eigenschaften besitzt, nämlich da nicht, wo das Handwerk geschlossen, d. h. auf eine gewisse Anzahl Meister eingeschränkt ist. Hier muß er erst warten, bis ein Platz für ihn aufgeht. Bei einigen Handwerken muß erst eine bestimmte Anzahl Meister sterben, ehe dies geschieht; bei andern ist eine gewisse Reihe Jahre bestimmt, binnen welcher kein neuer Meister gemacht wird. Wer sich dann zuerst meldet, hat das Vorrecht. Auf Söhne der Meister aber wird dabei ganz besonders Rücksicht genommen. Die Zahl der ungeschlossenen Handwerke wird heutiges Tages immer mehr verringert.

§. 17.

Es haben sich auch wohl in einigen Städten eines Landes gewisse Handwerker allein das Recht erworben, ihr Gewerbe zu treiben, und in andern benachbarten Städten dürfen sich keine eben

solche Handwerker ansiedeln. Solche Handwerker nennt man gesperrte, im Gegensatz von freien, denen man an keinem Orte die Ausübung ihres Gewerbes verwehrt, wenn sie sich sonst nur das Meisterrecht auf die gewöhnliche Weise, nämlich durch völlig ausgehaltene Wanderjahre, durch ein gutes Meisterstück und durch die erforderlichen Gebühren, zu verschaffen im Stande sind.

§. 18.

Es ist gewiß kein Handwerk von Mißbräuchen frei, deren gänzliche Ausrottung von den gesegnetsten Folgen seyn würde. Diese Mißbräuche begleiten den Lehrknaben auf seiner Laufbahn, von dem Tage seiner Aufnahme in den Handwerksstand an bis zum Meisterwerden. Ich will auf die vorzüglichsten derselben aufmerksam machen.

§. 19.

Bei vielen Handwerken dauert die Lehrzeit zu lange, und die Knaben könnten in kürzerer Zeit weit mehr lernen, wenn sie nicht leider! in den ersten Jahren zu so mancherlei Handlangerarbeiten, die man nur Mägden und Taglöhnern aufbürden sollte, gebraucht würden. Sie werden ferner nicht selten ausserordentlich roh und hart behandelt. Und dieses hat sicher auf ihren moralischen Charakter einen eben so schlim-

men Einfluß, als jenes die Fortschritte und Ausbildung in dem Handwerke selbst sehr zurückhält. Tritt der Lehrbursche in den Gesellenstand, so empfangen ihn oft wieder viele Mißbräuche. Man macht ihm viele unnütze Geldausgaben, man unterrichtet ihn in mancherlei verderblichen Künsten, und sucht in ihm den Keim zu Rohheit und Lüderlichkeit immer mehr hervorzulocken. — Bei einigen Handwerkern existirt noch das sogenannte Hänseln, ein sehr schädliches Ceremoniel, welches in Stoßen, Schlagen, ꝛc. besteht, wodurch der Lehrling in den Gesellenstand eingeweiht werden soll. Die Schreiner nennen es hobeln. Oft kann dadurch die Gesundheit des jungen Menschen auf immer ruinirt werden.

## §. 20.

Wenn der Geselle Meister werden will, so hat er wieder viele Schwierigkeiten zu überwinden. Er muß ein Meisterstück verfertigen, das gemeiniglich etwas sehr Altmodisches ist, und weder für ihn noch für Andre den geringsten Nutzen hat. Viele Zeit und viele Kosten gehen dadurch verloren, und darüber geräth im Anfange mancher junge Mensch in Verlegenheit. Er muß ferner die Arbeit in Gegenwart mehrerer Meister verrichten. Sind diese nun dem in der so viel entscheidenden Zeit oft furchtsamen oder bangen jungen Menschen nicht gewogen, so suchen sie ihn nicht selten durch ihr Betragen, durch

ihre Gespräche oder durch andere Mittel ausser Fassung zu bringen, damit nur das Meisterstück mißlinge. Ist es fertig, so finden sie oft Fehler, wo keine sind, und wegen des unbedeutendsten Versehens vernichten sie nicht selten das ganze Meisterstück. Zeit, Mühe und Geld ist nun vergebens angewandt; manche süße Hoffnung verschwunden. Wie leicht ist es nun nicht geschehen, daß ein solcher junger Mensch sich der Verzweiflung in die Arme wirft!

Ein verunglücktes Meisterstück ist daher nicht immer ein Beweis von der Ungeschicklichkeit des Handwerkers. — Der Staat sollte eigentlich dafür sorgen, daß die Vorschriften zu den Meisterstücken für unser jetziges Zeitalter passender gemacht würden, und den Meistern es mehr einschärfen, daß sie gewissenhafter und unpartheiischer mit den jungen Leuten umgingen.

§. 21.

Was die geschlossenen Gilden betrift, so ist es, meiner Einsicht nach, schwer zu bestimmen, ob diese, oder die ungeschlossenen den Vorzug verdienen. Jede von ihnen hat gute und schlimme Seiten. Durch die geschlossenen Gilden sucht man die Meister auf eine gewisse Anzahl einzuschränken, damit der Erwerb nicht unter eine zu große Anzahl vertheilt, und für jedes einzelne Individuum nicht zu sehr geschwächt

werde. Also für die Meister, die einmal in der Gilde sind, wäre diese Einrichtung ganz vortheilhaft. Aber die armen Gesellen, die ihre Wanderjahre ausgehalten, die viel gelernt haben, und nun so gern für ihren eignen Heerd arbeiten möchten, müssen oft noch eine lange Reihe von Jahren warten, ehe sie ihre Wünsche erfüllt sehen. Leicht können sie dadurch höchst unzufrieden, selbst faul und ausschweifend werden. Und dem Staate entginge dann manches geschickte Mitglied. Wäre die Gilde nicht geschlossen, so müßte sich jeder Meister so gut wie möglich zu nähren suchen. Da denn wohl die geschicktesten die meiste Arbeit bekämen, so würde jeder gewiß sich eher bestreben, seine Kunst mehr zu vervollkommnen, um es darin Andern zuvorzuthun. Und so erhielte der Staat ohne Zweifel immer bessere und geschicktere Arbeiter. Nach vielen Jahren, von der Errichtung der geschloßnen Gilden an gerechnet, kann allerdings Vortheil von solchen Gilden zu erwarten seyn. Alsdann müssen die jungen Leute, welche die Schwierigkeit, einst Meister zu werden, vor Augen sehen, mehr abgehalten werden, ein solches Handwerk zu ergreifen; wenigstens brauchten sie sich und Andern hernach nicht so viele Vorwürfe zu machen, wenn ihre Wünsche nicht gleich in Erfüllung gingen, weil sie dies schon vorher wußten, ehe sie in die Lehre traten.

§. 22.

Die Handwerke haben nicht immer einerlei Achtung und Ehre genossen. Wie es hiermit in ältern Zeiten aussah, ist schon oben (§. 9.) gewiesen worden. Auch in den christlichen Jahrhunderten, wo es schon längst Zünfte oder Gilden gab, erhielten die Handwerker mancherlei Vorzüge, selbst ansehnliche Stellen, besonders in den verbundenen Handelsstädten. — Auf diese Weise entstand in Teutschland der Ausdruck ehrbare und löbliche Handwerke. Die Ceremonieen der Handwerker veranlaßten aber schon von jener Zeit an viele ärgerliche Auftritte. Und diese brachten das bekannte Reichsgesetz vom Jahr 1731 zuwege, worin die Handwerker, in Rücksicht ihrer Anmaßungen, in die gehörigen Schranken zurückgewiesen, und ihnen Ordnung und gutes Verhalten empfohlen wurde. Im Jahr 1772 ward dieses Gesetz erneuert.

In den jetzigen Zeiten wird wohl nur in England den Handwerken und Künsten große Ehre erwiesen. Denn königliche Prinzen schämen sich da nicht, das Gilderecht anzunehmen. Aus den Handwerkern wird der Lord Major gewählt, und es ist etwas sehr Gewöhnliches, daß Handwerker zu Parlamentsgliedern genommen werden.

§. 23.

In den neuern Zeiten suchte man (ausser den Künsten, §. 5.) einigen Handwerken noch dadurch

ein größeres Ansehen zu geben, daß man sie von andern durch die Namen Manufakturen und Fabriken unterschieden hat. Manufakturen und Fabriken bestehen nämlich aus zusammengetretenen Handwerkern einer oder verschiedener Art, welche die Veredlung irgend eines rohen Produktes besorgen. Einer arbeitet immer dem andern in die Hände, d. h. man arbeitet hier im Großen, und wendet oft da Maschinen an, wo der einzelne Handwerker dieselbe Sache mit seinen gewöhnlichen Werkzeugen zu Stande bringt.

Vortheile der Manufakturen und Fabriken sind: schnellere und akkuratere Vollendung der Arbeit, und billigere Preise der Waaren.

## §. 24.

Bei vielen von unsern Manufakturen und Fabriken fallen die Gebräuche der Handwerker weg, oder werden doch wenigstens nicht so strenge ausgeübt, wie bei diesen. Der Eigenthümer einer Manufaktur oder Fabrik ist gemeiniglich nicht selbst Handwerker, sondern die meiste Zeit eine dazu vom Staat privilegirte Gesellschaft von Männern, die Ausgaben, Aufsicht und Gewinnst unter sich vertheilen; oder ein reicher Privatmann; oder auch der Regent selbst. Die Kenntnisse, welche solche Eigenthümer vom Manufaktur- oder Fabrikwesen haben, sind fast immer nur wissenschaftlich; durch Hülfe derselben und einen gewissen Scharfblick müssen sie aber die

Arbeiten der Meister und Gesellen, welche in ihrem Brode stehen, beurtheilen können. Gemeiniglich haben sie auch eigne Faktoren oder Direktoren und andere Aufseher über ihre Werke.

§. 25.

Schwer ist es, zwischen Manufakturen und Fabriken eine gehörige Scheidewand zu ziehen. Fabriken sollen diejenigen Anstalten heißen, bei deren Arbeiten Feuer und Hammer gebraucht wird. Aber warum dürfte man sie nicht eben so gut Manufakturen nennen, wie dies auch wirklich von den Engländern geschieht? Wollte man das Manufaktur nennen, was vorzüglich durch Hände, oder in deren Ermangelung durch Maschinen bearbeitet wird, so möchte doch wohl ein großer Theil unserer Fabriken wieder mit hierher gerechnet werden können. Man lasse daher immerhin beide Benennungen in eine zusammenfließen. Denn was kömmt wohl darauf an, ob man Eisenmanufaktur oder Eisenfabrik, Porcellanmanufaktur oder Porcellanfabrik, Tuchmanufaktur oder Tuchfabrik sagt?

§. 26.

Wenn der Handwerker, er arbeite einzeln für sich oder in einer Fabrik, sein Gewerbe in Ausübung bringen will, so muß er nothwendig erst die zu verarbeitenden rohen oder zugerichte-

ten Naturalien besitzen. Diese pflegt man Materialien zu nennen.

Solche Materialien sind z. B. Flachs, Seide, Wolle, die verschiedenen Metalle, die Erden und Steine, das Zuckerrohr, die Farbenhölzer, die Pflanzen zum Färben, und andere Pigmente rc.

Nebenmaterialien heißen diejenigen Produkte, welche bei der Verarbeitung als Hülfsmittel dienen, und ohne die die Hauptmaterialien entweder gar nicht, oder doch nur unvollkommen benutzt werden können.

Als Beispiele will ich nur die Produkte hier anführen, welche das Metallschmelzen befördern (Borax, Salmiak, Flußspathe rc.), welche Tücher und Zeuge bei Färbereien zur Annahme der Farbe geschickt machen (verschiedene Salze, Säuren rc.), welche bei der Zuckerbereitung den Zuckersaft reinigen und die Crystallisation befördern (Ochsenblut, Eyweiß rc.) u. d. m.

§. 27.

Ohne verschiedenes Geräthe können begreiflich die einzelnen Arbeiten nicht verrichtet werden; und dies Geräthe wird Handwerkszeug, Werkzeug genannt.

Z. B. Kämme, Scheeren, Hämmer, Feilen, Zangen, u. dgl.

Maschinen aber heißen die künstlichern Vorrichtungen, wodurch wir mit Ersparniß von Kraft und Zeit, also auf eine vortheilhafte Art,

Arbeiten verrichten können, obgleich man ihnen auch bisweilen den Namen Werkzeuge gibt.

Dahin gehören z. B. die verschiedenen Arten von Mühlen, von Weberstühlen, Spinnmaschinen, Münzmaschinen, u. s. w.

§. 28.

Es ist in der That merkwürdig, daß die Geschicklichkeit der Handwerker und die Künstlichkeit der Werkzeuge gemeiniglich im verkehrten Verhältniß stehen. Je künstlicher die Werkzeuge sind, desto simpeler ist die Arbeit; und umgekehrt, je einfacher die Instrumente, desto künstlicher ist fast immer die Arbeit. So sind z. B. die Weberstühle, vorzüglich der Strumpfwirkerstuhl, sehr künstliche Werkzeuge; die Arbeit selbst aber, die darauf vorgenommen wird, ist nicht schwer, und setzt nur einige Uebung voraus. Wie künstlich sind ferner nicht die Spinnmaschinen zum Spinnen des Garns? und doch können Weiber und Kinder mittelst derselben die Arbeit verrichten. Das macht, weil diese Werkzeuge (eigentlich Maschinen) schon so eingerichtet sind, daß die Arbeit darauf nur mechanische Fertigkeit voraus setzt, wobei der Geist eben nicht beschäftigt zu seyn braucht. Dies verdanken wir den Erfindern jener Werkzeuge.

Ganz anders ist es mit den Uhrmachern, Bildhauern, Kupferstechern, u. s. w., deren vorzüglichsten Werkzeuge ganz einfach sind, z. B. in

Meiseln, Hämmern, Grabsticheln, Feilen, Bohrern ꝛc. bestehen. Hier muß der Geist stets thätig seyn, und die Züge entwerfen, welche dann jedes Werkzeug nur ausführt. Man hat aber auch bei diesen Handwerken, oder vielmehr Künsten, schon angefangen, sich manche Arbeit, die vieles Talent und viele Anstrengung erfordert, durch künstlichere Werkzeuge oder Maschinen zu erleichtern, und dadurch der Arbeit des Geistes gleichsam zu Hülfe zu kommen.

§. 29.

Der Platz, wo der Handwerker arbeitet, er mag (wie bei Fabriken) einen größern, oder (wie bei einem einzelnen Handwerker) einen kleinern Raum einnehmen, wird Werkstelle oder Werkstätte genannt. Die Benennungen und Redensarten für die Arbeiten und Werkzeuge der Handwerker heißen Kunstwörter. Von diesen Kunstwörtern gibt es in allen Sprachen eine unglaubliche Menge. Unsere teutsche Sprache ist aber besonders recht reich daran. Jacobson hat sie in seinem technologischen Wörterbuche, vier starke Quartbände, gesammelt und erklärt, und sein Fortsetzer Rosenthal hat noch vier eben so starke Supplementbände, mit neuen Kunstwörtern angefüllt, hinzugefügt. Und doch sind in diesen Büchern bei weitem noch nicht alle Kunstwörter erschöpft. Fast jedes Handwerk hat aber auch für eine und dieselbe Sache einen andern Ausdruck.

§. 30.

Wenn die verschiedenen Produkte, womit sich der Handwerker beschäftigt, verarbeitet aus der Hand desselben gekommen sind, so pflegt man sie Waaren zu nennen. (Bei schönen Künsten heißen sie Kunststücke, Kunstwerke).

Z. B. Zeuge und Tücher, Leder, Schuhe, Töpfe, Gläser, Lichter, Seife, Salze, Metallgeräthe 2c.

§. 31.

Man hat eine eigne Wissenschaft, welche die Kenntniß der Handwerke lehrt, oder von der Veredlung der rohen Naturprodukte Unterricht gibt, und diese Wissenschaft heißt Technologie. Der verdienstvolle Herr Hofrath Beckmann in Göttingen hat im Jahr 1772 das Wort Technologie zuerst eingeführt. Sonst sagte man dafür immer unrichtig Kunstgeschichte. Die Technologie erzählt nicht blos die Geschichte der Handwerke, sie erklärt vielmehr alle Arbeiten, ihre Folgen und ihre Gründe vollständig, ordentlich und deutlich. In der Werkstätte wird nur gewiesen, wie zur Verfertigung der Waaren die Vorschriften und Gewohnheiten des Meisters befolgt werden sollen, welche oft auf gar keinen Grundsätzen beruhen. Ein wissenschaftlicher oder eigentlich ein technologischer Unterricht darneben würde gewiß vom größten Nutzen seyn.

§. 32.

Zur gründlichen Erlernung der Technologie gehören Kenntnisse der Naturgeschichte (der Thierkunde, Pflanzenkunde und Mineralkunde), der Physik, Chemie und Mathematik (besonders der Mechanik), um die Materialien zweckmäßig zu wählen und zu gebrauchen, ihre Verarbeitung stets mit Vortheil zu unternehmen, und auch die Werkzeuge richtig zu beurtheilen und anzuwenden.

Ich will hiermit nicht sagen, daß Niemand es in der Technologie weit bringen könne, ohne alle Theile jener Wissenschaften genau zu verstehen. Aber eine Auswahl von den nöthigsten Gründen und Sätzen gehört allerdings dazu.

§. 33.

In Teutschland wollen die meisten Handwerke (Manufakturen, Fabriken und Künste mit dazu gerechnet) noch immer nicht zu dem Flor gelangen, wie in England und Frankreich. Die Schuld liegt theils an dem Staate, theils an den Handwerkern selbst. Jener sollte dafür sorgen, daß die Handwerker unter einer gehörigen Aufsicht gebildet würden; daß sie zweckmäßige Vorschriften zu ihren Wanderschaften erhielten (z. B. welche Städte und Oerter für ihr Handwerk besonders nützlich wären); daß die oben (§. 18. = 20.) erwähnten Mißbräuche abgeschaft würden; daß es dem fleißigen und geschickten

Manne nie an Unterstützung und andern Aufmunterungen fehle; daß ferner den Handwerkern fremde Verbesserungen und Erfindungen nicht unbekannt blieben; daß die Handwerker selbst aber auch vor der Geheimnißkrämerei bewahrt würden, damit fremde Handwerker wieder Zutrauen zu ihnen hätten.

Bei den meisten unserer Handwerker bleibt Geschicklichkeit weiter nichts als eine mechanische Fertigkeit, und wer diese allein besitzt, wird schwerlich in seiner Kunst je etwas Neues erfinden. Hat indessen der Handwerker auch Genie, so wird er freilich manche Erfindung hervorbringen. Aber oft wird er etwas erfinden, was schon von Andern erfunden, und vielleicht schon besser gemacht und benutzt worden ist. Das kömmt denn daher, weil die meisten Handwerker wenig oder gar nichts von der Geschichte ihrer Kunst wissen, und weil sie keine wissenschaftliche Kenntnisse (wie §. 32.) besitzen, die in ihr Handwerk einschlagen.

## §. 34.

Technologische Lehranstalten oder sogenannte Bildungsschulen für Handwerker, worin besonders die Anfangsgründe der Naturkunde und Mathematik, hauptsächlich die chemischen und mechanischen Grundsätze, welche für so mancherlei Handwerker brauchbar sind, nebst den chemischen und mechanischen

Handgriffen, auf eine faßliche, gemeinverständliche Art gelehrt würden, müßten daher allerdings von sehr großem Nutzen seyn. Die jungen Handwerker würden dadurch vorbereitet werden, diese oder jene Sache weit leichter einzusehen, und neue von Andern vorgeschlagene Mittel gehörig zu prüfen und zu würdigen. Mehrere große Städte, wie Wien, Berlin, Hamburg, München ꝛc. können sich schon solcher Anstalten rühmen, und es wäre zu wünschen, daß sie in unserm teutschen Vaterlande immer weiter ausgebreitet würden.

§. 35.

Der Unterricht für unsere Handwerker ist freilich mit sehr vielen Schwierigkeiten verknüpft, weil der Schulunterricht dieser Leute gemeiniglich gar zu schlecht war, und sie daher größtentheils roh aufwuchsen. Die folgende Generation wird wahrscheinlich hierüber nicht viel mehr zu klagen haben. Denn schon jetzt fängt man hin und wieder an, durch gut eingerichtete Bürgerschulen dafür zu arbeiten, und auch den sogenannten gelehrten Schulen (Gymnasien, Lyceen ꝛc.) eine solche Form zu geben, daß künftige Professionisten darin eine zweckmäßige Bildung erhalten können. Auf diese Weise werden dem Knaben schon früh die nöthigen Vorkenntnisse beigebracht, es wird in seiner Seele durch einen edlen Wetteifer der Trieb nach Forschung

und Fortschreitung erweckt, er lernt schon denken, und oft empfängt er in dieser Zeit auch schon einen guten Geschmack in den schönen Künsten, besonders in der Zeichenkunst. Dies Alles wird der Nachwelt sehr zu statten kommen, vorzüglich wenn dem Knaben auch noch ein reiner edler Patriotismus, eine Achtung gegen den Staat und seine Gesetze, und eine Liebe gegen alles Gute und Nützliche eingeflößt wird. Alsdann können die Handwerke nach und nach auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit sich erheben, die sie sonst auf keine Weise erreicht hätten.

§. 36.

Daß sich in Teutschland nicht sollten eben so geschickte Handwerker ziehen lassen, wie in England und Frankreich, hat nun wohl keinen Beweis mehr nöthig. Die gehörige Bildung und Aufmunterung thut sehr sehr viel. In jenen Ländern belohnt man die Künstler, wenn sie eine nützliche Erfindung gemacht haben; man muntert sie durch reelle Mittel auf, ihre Untersuchungen fortzusezzen; man sorgt für den gehörigen Absatz ihrer Waare. In sehr vielen teutschen Provinzen denkt man hieran nicht blos nicht, sondern man sucht sogar noch das schädliche Vorurtheil immer mehr in Umlauf zu bringen, daß die Innländer in ihren Arbeiten nie die Vollkommenheit der Ausländer erreichen können. Das muß denn auch natürlicherweise die teutschen Handwerker abschrek-

ken, an der Vervollkommnung ihres Gewerbes mit allem Eifer zu arbeiten. Mehrere der geschicktesten Mechaniker in England sind Teutsche; der berühmteste Hutmacher in London ist ein Teutscher. Würden diese Männer wohl dahin gekommen seyn, wenn sie ihr Gewerbe in ihrem Vaterlande ausgeübt hätten? Alsdann gewiß, wenn man ihnen daselbst dieselbe Unterstützung und Aufmunterung hätte angedeihen lassen.

§. 37.

Dem Staate liegt es zur Beförderung des Flors der Handwerke ob, über den Zustand derselben zu gewissen Zeiten sich belehren zu lassen, um zu wissen, welche Handwerke vorzüglich emporgehoben, und welche zurückgekommen sind. Der Staat sollte auch immer alle Arten von Pfuschereien zu unterdrücken suchen, und durch Schauanstalten eine strenge Aufsicht über die Waaren einführen, damit Betrügereien so viel wie möglich vermieden würden. Und die sogenannten Meisterstücke müßten stets (wie schon §. 20. erwähnt) einer genauern und gewissenhaftern Prüfung ausgesetzt seyn, und mehr dem jezzigen Zeitalter gemäß vorgeschrieben werden. — Endlich sollte man noch, wie schon in vielen fremden Ländern geschieht, alle bisher unbekannte rohe Materialien, Vegetabilien, Fossilien, u. d. aufsuchen lassen, um unbeschäftigte Hände damit in Arbeit zu setzen.

§. 38.

Die Unterthanen in einem Lande nützlich zu beschäftigen, ist gewiß eine sehr wichtige Sache. Manufakturen und Fabriken, bei deren Errichtung Vernunft und Kenntnisse zum Grunde liegen, können dazu besonders recht viel beitragen. Sie, die Manufakturen und Fabriken, sind denn auch gemeiniglich die Quelle von der Bevölkerung und dem Reichthume eines Staats.

Es ist aber nicht einerlei, diese oder jene Manufakturen und Fabriken an einem beliebigen Ort oder in einer beliebigen Provinz anzulegen; denn da würde man oft übel wegkommen. Die Lage des Orts oder der Provinz muß stets dazu paßlich seyn. — Man muß da die Haupt- und Nebenmaterialien in hinreichender Menge und zu wohlfeilen Preisen sich verschaffen können; der Arbeitslohn darf nicht zu hoch kommen, und die Zufuhr der Materialien, so wie die Abfuhr der Waaren, darf weder große Kosten, noch Gefahr veranlassen.

Wo Bergbau getrieben wird, und Brennmaterialien vorhanden sind, müssen Bergfabriken angelegt werden, z. B. Hammerwerke; und Stahlfabriken gehören in die Nähe von Eisengruben. Ueberhaupt aber gehören alle Fabriken, welche in Feuer arbeiten, in die Nähe der Waldungen, wenn nur die Oerter sonst zur Abfuhr der Waaren geschickt, und gute Arbeiter daselbst zu erhalten sind. Glashütten kann man am besten in Wäldern bei Kohlengruben errich-

ten, wo möglich in der Nähe eines schiffbaren Kanals oder Flusses. Wo die beste Schaafzucht ist, gedeihen die Wollenmanufakturen am besten; wo Flachs gebaut wird, die Leinenmanufakturen, u. s. w.

## §. 39.

Bei vielen Fabriken und Manufakturen ist eine solche Lage des Orts oder der Provinz nicht allein zur zweckmäßigen Wahl nothwendig, sondern man muß da auch mit auf die Natur der Luft und des Wassers Rücksicht nehmen. Das Wasser hat z. B. einen wichtigen Einfluß auf das Färben, Papiermachen, Seifensieden und Bleichen. Manufakturen von gefärbten Zeugen können in südlichen Himmelsstrichen nicht gedeihen, weil die trockne Luft die Erde nicht gehörig befeuchtet, und weil die Sonne da die Farben verbrennt.

Alle Manufakturen oder Fabriken, die eine mühsame Vereinigung von Menschen, Materialien, Nebenmaterialien und andern Hülfsmitteln verlangen, können nur in der Nähe von großen Städten bestehen. Z. B. die Seidenmanufakturen. Denn die Seide geht von dem Kaufmanne an, der damit handelt, bis zur Appretur der gewebten Zeuge, wohl durch zwanzig verschiedene Hände, und bekömmt von jeder Hand eine gewisse Zubereitung.

§. 40.

Auf geschickte Arbeiter in einer Fabrik kömmt freilich sehr viel an; aber beinahe noch mehr auf geschickte und thätige Direktoren oder Aufseher. Als die Fabriken, besonders die Tuch- und Zeugfabriken, noch überall zum Handwerke gehörten, und der Kaufmann blos Verleger und Beförderer des Handwerks blieb, da konnten sie immer geschickter und fleißiger Arbeiter sich erfreuen, und weit länger in bester Blüthe seyn. Als aber an vielen Orten der Kaufmann anfing, sich zum Meister aufzuwerfen, und für Tagelohn blos Gesellen anstellte, die er wegen anderer Geschäfte nur selten beobachten, und wegen Mangel an Kenntnissen nur selten richtig beobachten konnte, da wurde die Arbeit gemeiniglich nur flüchtig und oft sehr unvollkommen ausgeführt. Ein wirklicher Handwerksmeister ist daher für jede Fabrik ein wahres Bedürfniß, wenn der Eigenthümer nicht selbst Handwerker ist, und nicht immer gute Aufsicht halten kann.

§. 41.

Zu den vorzüglichsten Mitteln, welche der Staat in den Händen hat, Manufakturen und Fabriken in Flor zu bringen, gehört nicht blos die Sorge für die Bildung geschickter Arbeiter, und die Unterstützung und Aufmunterung des Fabrikunternehmers, sondern auch die Beförde-

derung des Absatzes der Fabrikate. (§. 36.). Denn die erforderliche Güte und Tüchtigkeit der Waare ist nicht das einzige Mittel, dieselbe gut und schnell abzusetzen; es gehört hauptsächlich noch ein möglichst wohlfeiler Preis dazu. Und dieser kann gemeiniglich nur dann erwartet werden, wenn gar keine oder höchstens nur mäßige Abgaben auf der Waare haften, und wenn die Einfuhr der fremden Fabrikate, wo nicht ganz verboten, doch ziemlich erschwert ist.

§. 42.

Setzt der Fabrikant seine Waaren gut ab, so wird er die Fabrik immer mehr zu erweitern und zu vervollkommnen suchen. Er wird bei den Arbeiten mancherlei Vortheile anzubringen sich bemühen, wodurch in derselben Zeit mit denselben oder mit noch wenigern Händen viel mehr wie sonst auszurichten steht. Diesem Umstande verdanken wir wirklich die vielen Maschinen, welche es gibt, und die man blos erfunden hat, um die Arbeit geschwinder, leichter und vollkommner zu machen. Als Beispiele brauche ich wohl nur die Spinnmaschinen zu Wolle und Baumwolle hier anzuführen, die Webemaschinen und Scheermaschinen zum Weben und Scheeren der Tücher und Zeuge, die Prägemaschinen der Engländer zum Zerschneiden und Stampfen der Metalle in allerlei Formen, z. B. der Münzen, Knöpfe, Uhrketten, Uhrzei-

ger und vieler Galanteriewaaren, die Messerschmiedmaschinen zu Messer- und Degenklingen, die Feilhauermaschinen, u. s. w.

§. 43.

Heutiges Tages, wo der Mensch so ausserordentlich viele Bedürfnisse hat, sind die Manufakturen und Fabriken auf einen sehr hohen Grad der Vollkommenheit gestiegen. In allen Staaten entstanden und entstehen noch jährlich viele neue Fabriken. Mitunter gingen freilich auch ältere, die sonst geblüht hatten, zu Grunde. Manche Waare, worauf man sonst so viel hielt, wurde durch die Veränderlichkeit der Mode entweder gänzlich zum Untergange verdammt, oder in ihrem Laufe sehr abgemattet. Als Beispiele brauche ich wohl nur verschiedene seidene, wollene und leinene Stoffe zu nennen, als Gros-de-Tour, Damast, die kostbar gestickten Tücher und Zeuge, ferner Damis, Kalamank, u. dgl., so wie viele hölzerne, steinerne und metallene Geräthschaften. Statt dessen kamen neue, größtentheils geschmackvollere Fabrikate ans Licht. Man denke nur an die vielen neuen seidenen, wollenen und baumwollenen Zeuge, die es gibt, an die schönen englischen Stahlwaaren, an die herrlichen steinernen und irrdenen Geschirre (Wedgwoods), an die prächtigen lackirten Blecharbeiten, u. s. w.

§. 44.

Ueber die in der Technologie eingeführte Klassifikation der Handwerker im Allge-

meinen, und der von mir gewählten insbesondere, werden folgende Zeilen nähern Aufschluß geben.

Man hat es auf verschiedene Art versucht, die Handwerker (Fabrikanten natürlich mit dazu gerechnet) in gewisse Klassen zu theilen, z. B. 1) nach den Materialien, in Holzarbeiter, Steinarbeiter, Metallarbeiter, ꝛc.; oder 2) nach dem Gebrauch der Waaren, in Arbeiter, die für Nahrung, Kleidung, Wohnung, Bequemlichkeit, Schmuck, Vergnügen, ꝛc. sorgen; oder 3) nach der verschiedenen Einrichtung der Gilden in zünftige, freie, ꝛc.; oder 4) auch nach den drei Naturreichen, in Arbeiter, welche Produkte aus dem Thierreiche, Pflanzenreiche und Mineralreiche veredeln; oder endlich 5) nach der Art der Arbeiten, in mechanische Arbeiter und in chemische Arbeiter. Aber jede dieser Eintheilungen hat noch immer ihre Unvollkommenheiten, selbst die besten Nro. 2., 4. und 5. Bei Nro. 2. z. B. kann man oft nicht wissen, ob man ein Handwerk unter die Klasse derjenigen setzt, welche für die Wohnung, oder unter die Klasse derjenigen, welche für andere Bequemlichkeiten sorgen, wie die Glasmacherkunst, Töpferkunst, ꝛc. — Bei Nro. 4. müßte man z. B. die Linnenweberei und Baumwollenweberei von der Wollenweberei und Seidenweberei trennen, obgleich sie wegen der großen Aehnlichkeit in der Arbeit viel zweckmäßiger nahe hintereinander her folgen könnten. Und

bei Nro. 5. weiß man oft nicht, ob der Handwerker mehr zu den mechanischen oder zu den chemischen Handwerkern zu zählen ist, z. B. der Salzbereiter (wenn das Salzwerk viele mechanische Anlagen besitzt), der Stärkemacher, u. s. w.

Ich habe daher bei der Bearbeitung meines Werks einen Mittelweg eingeschlagen, den man hoffentlich nicht unbequem finden wird. Ich theile, nach Art des Herrn von Lamprecht, alle Handwerke und Fabriken in drei Hauptklassen ein: 1) in mechanische Bereitungen, 2) in chemische Bereitungen auf dem nassen Wege, und 3) in chemische Bereitungen auf dem trocknen Wege. Aber in jeder einzelnen Hauptabtheilung lasse ich die Handwerke und Fabriken nach der Ordnung folgen, wie sie für die Bedürfnisse des Menschen, für Nahrung, Kleidung, Wohnung, Bequemlichkeit und Vergnügen sorgen. Auf diese Weise vermeide ich weite Trennungen von verwandten Gewerben. Daß wohl in einer von den chemischen Hauptabtheilungen (z. B. bei den Salzbereitungen) Erklärungen vorkommen müssen, die eigentlich in die mechanische Abtheilung gehören, und umgekehrt, läßt sich freilich nicht ändern. Man wird aber gern zufrieden seyn, wenn man einer bequemern Abtheilung der zur Technologie gehörigen Gegenstände nur um einen Schritt näher gekommen ist.

§. 45.

In den letzten Jahrhunderten, vorzüglich in dem verflossenen achtzehnten Jahrhundert, haben sich besonders folgende Teutsche um das Fach der Technologie verdient gemacht: Marperger, Zink, von Justi, Schreber, von Pfeifer, Halle, Bergius, Sprengel, Beckmann, Jacobson, Jung, von Lamprecht, Krünitz, Rössig, Gatterer, Böhmer, Schäfer, Wehrs, Klaproth, von Born, Seezen, Gädike, Walther, Nemnich, Lehmann, Langsdorf, Keferstein, Bautsch, Neuenhahn und Andere. Von den Schweden will ich nur nennen: Polhem, Cederhielm, Fischerström, Elvius, Gadolin, Rinman und Nordwall; von den Engländern: Lee, Kay, Scholl, Koops, Wedgwood, Arkwright, Cartwright, Bolton; von den Franzosen: Gobelin, Thevart, Vaucanson, Roland de la Platiere, Bosc d'Antic, Demachy, Palissy, Loysel, Macquer, Chaptal, Bertholet und Oreilly. Unter die wichtigsten Beiträge zur Technologie der Franzosen, die keine andere Nation so trefflich aufweisen kann, gehört die umständliche Beschreibung der Handwerke und Künste, welche die Mitglieder der Pariser Akademie der Wissenschaften unter dem Titel herausgegeben haben: Description des Arts et Metiers, und Encyclopedie ou Dic-

tionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Metiers.

## §. 46.

Die Theorie der Handwerke hat in den neuern Zeiten hauptsächlich viel gewonnen durch die Bemühungen eines Hofmann, Weigel, Wiegleb, Erxleben, Achard, Cartheuser, Weber, Model, Succow, Karsten, Gren, Gmelin, Pörner, Gülich, Westrumb, Tromsdorf, Scherer, von Crell, Langsdorf, Lampadius, Hermbstädt, Macquer, Lavoisier, Bertholet, Chaptal, Fourcroy, Vauquelin, u. A., welche die Mathematik und Naturlehre, besonders die Chemie mit Vortheil auf die verschiedenen technologischen Arbeiten anwandten, und also den Grund zu einer wissenschaftlichen Behandlung derselben immer tiefer legten.

# Erste Abtheilung.

## Mechanische Bereitungen.

# Erste Abtheilung.

# Mechanische Bereitungen.

## I.

## Die Bereitung des Mehls, oder das Handwerk des Mehlmüllers.

§. 1.

Brod ist das erste Bedürfniß des Menschen. Nach Brod schreit der Mensch in größter Hungersnoth; Brod sieht man auf der Tafel des mächtigsten Fürsten sowohl, als des elendesten Bettlers. Ohne Brod fühlt sich der Mensch höchst unglücklich.

§. 2.

Das Brod wird bekanntlich aus Mehl gebacken, welches in der Mühle aus gewissen Arten von Getraide gemahlen worden ist. Das Getraide hat sehr viele nährende und geschmackhafte Theile in sich, welche für den Men=

schen eine treffliche Speise abgeben, wenn sie nur von schlechtern Theilen gehörig abgeschieden und gut zubereitet sind. Dies wußte man schon im grauesten Alterthume. Besonders aber hat man das Korn oder den Roggen, den Weizen, den Spelz und die Gerste am besten gefunden, um daraus Mehl zu verfertigen.

Hierher gehören auch die zum Theil sehr gut gelungenen Versuche, aus Kartoffeln, Eicheln, wilden Kastanien, Bohnen, Linsen und andern Früchten Mehl zu machen, welches man vermischt mit anderm Mehl oder unvermischt zu Brod verbäckt.

§. 3.

Das Getraide muß, um es in Mehl zu verwandeln, zerrieben oder gemahlen, und dann von der Hülse oder Kleye befreit werden. — Hierzu sind mechanische Vorrichtungen nöthig, welche man Mühlen nennt. Müller heißen deswegen diejenigen, welche mit der Mühle und dem Mahlen gut umgehen können, und letzteres zu ihrem Gewerbe gemacht haben.

Der Müller ist ein Handwerker, der gemeiniglich drei Jahre in der Lehre seyn muß. Nach vollendeten Wanderjahren wird er, an vielen Orten ohne Meisterstück, entweder eigenthümlicher Besitzer einer Mühle, oder nur Pachtmüller, Sackmüller. Hat seine Mühle die Gerechtigkeit, daß alle Einwohner einer gewissen umliegenden Gegend nur in ihr und

in keiner andern Mühle das Getraide mahlen lassen dürfen, so ist er ein Bannmüller, Zwangmüller, Frohnmüller, und seine Mühle eine Bannmühle, Zwangmühle, Frohnmühle.

Gemeiniglich verstehen die Müller, mit Hülfe einiger mechanischen Kenntnisse, ihre Mühlen selbst auszubessern. Oft hat man aber auch zum Bau und zur Reparatur dieser Maschinen eigne Mühlärzte.

## §. 4.

Zur Bewegung einer jeden Maschine wird Kraft erfordert, und also auch zur Bewegung der Mühlen. Es gibt verschiedene Arten von Kräften, welche man zur Bewegung der Mühlen anwendet, nämlich die Kraft des Menschen, die Kraft der Thiere, die Kraft des Wassers, die Kraft des Windes, und bisweilen auch die Kraft der Wasserdämpfe. Dem Triebe oder der bewegenden Kraft nach hat man daher Handmühlen, Thiermühlen (vornämlich Roß- oder Pferdemühlen und Ochsenmühlen), Wassermühlen, Windmühlen und Dampfmühlen.

Alle diese Mühlen sind nicht blos zu Mehlmühlen bestimmt, sondern auch, wie wir in der Folge hören werden, zu andern Mahlmühlen, ferner zu Stampfmühlen, Schneidemühlen, Bohrmühlen, Polir-

und Schleifmühlen, Separations- und Vermischungsmühlen. Im weitläuftigen Sinne hat man nämlich alle diejenigen Maschinen Mühlen genannt, welche gewisse Naturprodukte zum Vortheil der menschlichen Gesellschaft präpariren oder verarbeiten, wie dies mit allen angeführten der Fall ist. Jetzt haben wir es aber blos mit Mehlmühlen zu thun.

§. 5.

Alle Mehlmühlen haben folgende Einrichtung mit einander gemein. An einer großen Welle (dem Wellbaume), die entweder von einem Wasserrade, oder von Windflügeln, oder mittelst eines Tretrades oder vermöge einer Kurbel u. dgl. in Bewegung gesetzt wird, befindet sich ein Kammrad (Kronrad), welches in ein vertikal stehendes Getriebe (oder in einen Trilling) eingreift. Aus der Axe des Getriebes geht ebenfalls lothrecht eine starke eiserne Stange, das sogenannte Mühleisen hervor, auf welchem der obere Mühlstein oder der Läufer ruht. Es ist nämlich in den Läufer ein starkes Eisen, die Haue, eingelassen. Diese hat in ihrer Mitte einen starken vierecken pyramidenförmig durchlochten Aufsatz, in welchen das eben so pyramidenförmig gestaltete Ende des Mühleisens einpaßt. Unter dem Läufer liegt der untere Mühlstein oder Bodenstein auf einem festen Lager; durch ihn geht

das Mühleisen in der Mitte hindurch. Der untere Zapfen des Getriebes läuft in der Pfanne eines beweglichen Steges, den man vermittelst eines Hebelarmes, der Tragebank, höher und niedriger richten kann, je nachdem man die aufeinander liegenden Flächen der beiden Mühlsteine mehr oder weniger nahe zusammenbringen will. —

Kömmt nun der Wellbaum durch Hülfe der bewegenden Kraft in Umschwung, so muß nothwendig das Kammrad, das Getriebe und der Läufer ebenfalls herumgetrieben werden, und letzterer wird dann mit seiner untern Fläche das Getraide zermalmen, welches auf der obern Fläche des Bodensteins liegt.

Getriebe, Trieb oder Trilling heißt ein kleines gezahntes Rad; seine Zähne Stöcke, Triebstöcke, weil sie oft auch nur aus Stöcken bestehen, die zwischen ein Paar parallele Scheiben gesetzt sind. Bei dem Kammrade oder Kronrade stehen die Zähne auf den Enden der Halbmesser senkrecht; bei dem Stirnrade liegen sie mit den Halbmessern nach einerlei Richtung hin.

## §. 6.

Bei der im vorigen §. beschriebenen Einrichtung der Mühle würde durch den Haupt-Wellbaum, woran z. B. das Wasserrad sitzt, nur ein Läufer und folglich nur ein Mahlgang in Aktivität gesetzt werden können. Wenn aber

an jenem Wellbaume ein Stirnrad angebracht wird, das zu beiden Seiten in die Getriebe zweier mit dem Wellbaume parallel liegender Wellen eingreift, und jede dieser Wellen ein Kammrad enthält, welches vermöge eines Getriebes seinen Läufer umtreibt, so bekömmt man zwei Mahlgänge. Auf diese Weise können nun z. B. acht Mahlgänge durch vier Wasserräder betrieben werden. Man nennt eine solche Einrichtung mittelst des Stirnrades und der Getriebe ein vorgelegtes Werk oder ein Vorgelege. Obgleich dadurch der Effekt der Mühle verdoppelt wird, so erfordert sie doch auch wegen der vermehrten Reibung eine wenigstens doppelt so große Kraft.

Die Reibung oder Friktion der aufeinander sich bewegenden Theile sucht man bei den Mühlwerken dadurch zu verringern: 1) daß man allzu große und schwere Räder vermeidet, und den Durchmesser der Wellzapfen so klein macht, als es die zu tragende Last erlaubt; 2) daß man die eisernen Zapfen der Räder und Triebwellen nicht in eisernen, sondern in steinernen oder messingenen, oder am besten in glockenmetallenen Pfannen laufen läßt; 3) daß man den Druck zwischen den Zähnen der Räder und Getriebe verringert, z. B. dadurch, daß man den Halbmesser und die Zahl der Zähne des Getriebes, so viel es die übrigen Umstände erlauben, vergrößert, und daß man die Figur der Zähne nicht nach Kreisbögen formt, sondern nach einer andern krummen Li-

nie, welche die **Epicykloide** heißt. — Leider, werden aber nur selten dergleichen Regeln beim Bau der Mühlen beobachtet, obgleich man dadurch weit vollkommnere Maschinen erhalten würde.

## §. 7.

Das Getraide muß bequem zwischen die beiden Mühlsteine gebracht werden können, und von ihnen gleichförmig zerrieben werden. Zu dem Ende befindet sich über dem Läufer ein trichterförmiges Behältniß, der **Rumpf**, in welchen man die zu mahlende Frucht einschüttet. Dieser Rumpf, welcher unten schief abgeschnitten ist, hat keinen Boden, sondern statt dessen ein Bret, den sogenannten Schuh, welcher an Seilen in schiefer Richtung unter dem Rumpfe hängt, und nur an einer Seite für das Getraide eine Auslaufsöffnung besitzt. Das schiefe Gestelle, welches den Rumpf und Schuh trägt, wird **Rumpfleiter** genannt. Der Schuh kann vermöge einer Winde in die Höhe gezogen oder niedergelassen werden, je nachdem viel oder wenig Korn zwischen die Mühlsteine kommen soll. In der Mitte hat der Läufer eine beträchtliche Oeffnung, das **Läuferauge**, welche das aus dem Schuh herabfallende Getraide aufnimmt und dem Bodensteine zuschickt. Zwischen der Fläche dieses Steins und des Läufers zwängt es sich dann hinein, und nun muß nur noch dafür gesorgt werden, daß das Auslaufen des Korns aus

dem Rumpfe gleichförmig geschehe. Hierzu dient der vom Schuhe an bis in das Läuferauge hinabgehende Rührnagel, welcher, indem er da beständig durch die Staffeln oder Ecken des Staffelringes, Warzenringes bewegt wird, den Schuh oder Rumpf in steter Erschütterung erhält. Auf die Weise muß das Getraide bis auf die letzten Körner herauslaufen.

§. 8.

Eine hölzerne Einfassung von Böttgerarbeit, der Lauft, die Zarge, umgibt die Mühlsteine wie ein Gehäuse, um das Verstäuben des Mehls zu verhindern. In diesem Lauft befindet sich neben der obern Fläche des Bodensteins eine Seitenöffnung, das Mehlloch, mit einer kleinen viereckten schräg gestellten Rinne zum Auslanf des zermahlenen Getraides. Wenn nun das aus dem Rumpfe in das Läuferauge herabfallende und zwischen den Mühlsteinen kreisförmig herum bewegte Getraide zermahlen worden ist, so läuft es von selbst durch jene Oeffnung der Zarge in die kleine schräge Rinne und von da in den Mehlkasten.

Aber bei dieser Einrichtung würde die zermalmte Frucht in ihrer ganzen Mischung, d. h. mit Mehl und Kleye in den Kasten fallen, obgleich man das Mehl doch gern von der Kleye abgesondert haben will. In dieser Absicht ist nun das Beutelwerk oder Beutelgeschirr erfunden worden.

In dem Mehlkasten, zu welchem die bewußte Rinne der Zarge hingeht, ist nämlich ein Beutel von Leinwand oder feinem wollenen Zeuge schräg ausgespannt, welcher die gemahlne Frucht, von dem Mehlloche aus, sogleich auffängt. Um den Mehlbeutel stets zu schütteln und dadurch das Mehl aus dem Beutel in den Kasten zu stäuben, hat man folgende Einrichtung getroffen. An dem Getriebe des Mühleisens befinden sich unten drey Zacken. Diese stoßen bey der Umdrehung des Getriebes beständig an den Stock, der durch eine stehende Welle geht, und von da an auf mehrere Hebel (die Beutel- oder Rädescheere und Beutelzunge oder Rädeschiene) bis zum Beutel hinwirkt. Indem nun jener Stock von den Zacken des Getriebes eine Bewegung erhält, so theilt er diese den Hebeln und folglich auch dem Beutel mit, welcher dann unaufhörlich geschüttelt wird. Durch das heftige Schütteln wird das Mehl durch die Poren (die Zwischenräume) des Mehlbeutels ganz hindurchgebeutelt, die gröbere Kleye aber bleibt zurück und läuft aus dem Beutel in den Vorkasten oder Kleyenkasten.

Sowohl von den linnenen als wollenen Beuteln hat man mehrere Sorten, gemeiniglich dreyzehn, von verschiedener Feinheit. Das beste Beuteltuch kömmt aus England. Im Sächsischen, Brandenburgischen und Würtembergischen wird auch viel Beuteltuch gemacht, das aber dem englischen an Güte nach-

steht. Die von dem Amerikaner Evans in Philadelphia erfundenen Rollbeutel, welche aus hohlen von Draht geflochtenen und mit Beuteltuch überzogenen Cylindern bestehen, sind dem Zerreissen nicht so leicht ausgesetzt, als die gewöhnlichen Schüttelbeutel, ihre Bewegung ist weniger schwer, und die Mühlen verursachen kein so betäubendes Geklapper. — Hierher gehört auch der neu erfundene Mechanismus zum Abkühlen des zermalmten Getraides vor der Beutelung, und die längst bekannte Vorrichtung zum Selbstschellen, sobald der Rumpf von Getraide leer ist und wieder aufgeschüttet werden muß; ferner die merkwürdige von Thomas Ellicot erbaute Kornmühle in Virginien am Okkaquamflusse, welche fast alle Mahlarbeiten, selbst das Aufschütten des Korns in den Rumpf und das Einschütten des Mehls in die Fässer, ohne menschliche Beyhülfe durch künstliche Maschinerien verrichtet.

§. 9.

Auf die gute Wahl und Einrichtung der Mühlsteine kömmt allerdings sehr viel an. Je härter und poröser sie sind, desto besser sind sie. Alsdann bieten sie dem Korne viele starke und scharfe Ecken dar, das Mahlen ist mehr ein Zerschneiden, als Zerquetschen, und dadurch gewinnt die Güte des Mehls ungemein. Auch kommen dann bey der Abnutzung immer wieder neue Schärfen zum Vorschein, und die auf einander liegenden Flächen können nie so stumpf

werden, daß sie die Körner blos zerrieben, wodurch das Mehl sehr klebrig ausfallen, beim Sichten am Beuteltuche hängen bleiben, die Poren desselben verstopfen, und viele andere gute Eigenschaften verlieren würde. Die sogenannten Crawinkler Mühlsteine, welche bei dem Gothaschen Dorfe Crawinkel gebrochen werden, besitzen eine schöne Härte und Porosität, und sind deswegen berühmt geworden.

Der Engländer Pratt hat eine Masse zu künstlichen Mühlsteinen erfunden, die, wenn sie erhärtet ist, alle Eigenschaften vorzüglich guter Mühlsteine besitzen soll.

§. 10.

Aber die durch die Poren gebildete natürliche Schärfe der Mühlsteine ist allein zum Zermahlen des Korns nicht hinlänglich. Der Mühlstein muß auch behauen werden. Der Müller bekömmt die Steine blos aus dem Groben gerundet, aber sonst noch ganz roh und unausgearbeitet. Er muß ihnen nicht blos erst den genauen cylindrischen Umfang geben, und sie auf den beyden Grundflächen behauen, sondern auch das Loch in den Mittelpunkt und das Lager für die Haue hineinarbeiten. Und dann erst haut er mittelst der Picken in die einander zugekehrten Grundflächen des Läufers und des Bodensteins die Rinnen, welche Hauschläge genannt werden. Diese Hauschläge müssen in einer

Spirallinie (oder Schneckenlinie) von dem Mittelpunkte des Steins bis zum Rande hin laufen, und zwar bey beyden Steinen nicht nach einerley, sondern einander entgegengesetzten Richtungen. Die erhobenen Zwischenräume zwischen den Rinnen heißen Rämmel; sie können bey einem harten Steine enger neben einander liegen, als bey einem weichen, wo sie sonst leicht ausspringen würden.

§. 11.

Die einander zugekehrten Flächen der Mühlsteine müssen jedesmal, wenn sie sich stumpf gelaufen haben, wieder geschärft werden. Dies geschieht nun wieder mit der genannten Pieke. Die geschicktesten Müller in Amerika lassen auch einige Maas scharfen feinen Sand mahlen. Dadurch sollen die kleinen von den Poren gebildeten Ecken der Steine recht scharf werden. Sie verstehen es sehr gut, das Mehl mit dem möglichst geringsten Drucke fein zu mahlen.

Es kommen beym Mahlen immer einige losgerissene Sandtheilchen in das Mehl, welche der Gesundheit nachtheilig werden können. Ein Graf de la Touraille schlug daher vor, statt eines Steins einen abgerundeten gut zugerichteten Eichenklotz zu nehmen, welcher mit starkem wie ein Reibeisen aufgehauenen Eisenblech belegt wäre. Die etwa losgearbeiteten Eisentheile würden der Gesundheit nicht so nachtheilig seyn, als

Sandtheilchen. Dieser Vorschlag hat aber, wie es scheint, gar keinen Eingang gefunden.

Daß hartes Korn, welches z. B. auf sandigem oder gebirgigtem Boden gewachsen ist, keine so poröse und scharfe Mühlsteine nöthig hat, als weiches und feuchtes Korn, ist eine Sache der Erfahrung, die auch leicht zu begreifen steht.

## §. 12.

Der Effekt einer Mühle vermindert sich nicht in gleichem Verhältniß mit der Abnutzung des Läufers, wie es beym ersten Anblick wohl scheinen könnte. Der Steg, auf welchem das Mühleisen mit dem Läufer ruht (§. 5.), muß nämlich so schwank seyn, daß er vermöge seiner Elasticität durch die Erschütterungen der Mühle in eine schwingende Bewegung geräth, und dann wird er den Läufer bald erheben, bald ihn niedersinken und stärker auf das Getraide drücken lassen. Dies unaufhörliche Heben und Sinken des Läufers wächst mit seinem abnehmenden Gewicht immer mehr, und so rollt er leichter über die ihm vorkommenden Hindernisse hinweg. Aus dem Grunde kann ein abgenutzter Läufer noch eben so viel Mehl geben, als ein anderer, der sein volles Gewicht hat. Da er aber schlechteres Mehl liefert, so thut man immer wohl, sein abgenutztes Gewicht durch einen Aufguß von Gyps wieder herzustellen.

Hohe Läufer von kleinerm Durchmesser sind auch aus folgenden Gründen vortheilhafter, als niedrige Läufer von großem Durchmesser, und wenn sie auch beyde einerley Gewicht besitzen. Bey einem Läufer von großem Durchmesser sind die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte der Grundfläche sehr ungleich, und dann nutzt sich dieser Läufer auch schneller ab, weil er eine größere Grundfläche hat. Allzu klein dürfen die Durchmesser der Mühlsteine aber auch nicht seyn; denn das zu mahlende Getraide würde sich sonst zu kurze Zeit zwischen ihnen aufhalten.

Die besten teutschen Mühlsteine haben 3 bis 5 Fuß im Durchmesser und 10 bis 24 Zoll Höhe; die französischen hingegen haben 5 bis 7 Fuß im Durchmesser und 18 Zoll Höhe. Die Zahl der Umdrehungen eines Läufers von 3 Pariser Fuß wird am zweckmäßigsten zwischen 190 und 209 in einer Minute fallen, eines Läufers von 4 Fuß zwischen 112 bis 133, eines von 6 Fuß zwischen 75 bis 89.

## §. 13.

Die Methode, das Getraide, besonders den Weizen nicht auf einmal ganz klein zu mahlen, sondern Schrot und Mehl öfterer wieder aufzuschütten und durch verschiedene Beutel zu sieben, um vielerley Mehlarten zu bekommen, ist von den Teutschen schon seit undenklichen Zeiten ausgeübt, sogar von den Römern schon gekannt, aber von den Franzosen erst in den letzten Jah-

ren des achtzehnten Jahrhunderts als eine neue Entdeckung unter dem Namen monture économique angepriesen worden. Allerdings ist man dadurch im Stande, das Mehl viel reiner und vollkommner aus der Kleye zu scheiden, als durch einmaliges Aufschütten.

Das hin und wieder eingeführte Anfeuchten des Getraides kurz vor dem Mahlen ist schädlich. Die §§. 9. und 11. machen wohl einen fernern Beweis überflüssig.

§. 14.

Unter Schrot versteht man gemahlnes ungebeuteltes Getraide, wo also Mehl und Kleye noch mit einander vereinigt ist. Wenn die Mahlmühlen blos zum Schroten gebraucht werden sollen, so wird das zerriebene Getraide gleich durch das Mehlloch wieder herausgeschafft, und hier hat man dann weder Beutelwerk noch Mehlkasten nöthig. In diesem Zustande heißt die Mühle eine Schrotmühle. Jede Mahlmühle kann man leicht zu einer Schrotmühle machen.

§. 15.

Wenn die Mühlen durch Menschen in Bewegung gesetzt werden, so heißen sie Handmühlen (§. 4.). Diese Mühlen sind gemeiniglich mit einer Kurbel versehen, woran die menschliche Kraft wirkt. Die Kurbel befindet sich an dem Ende einer Welle; zwei Personen

können daran das Drehen verrichten. Die Welle enthält ein Schwungrad, um die Bewegung zu erleichtern und gleichförmiger zu machen, und ein Getriebe, welches in ein Stirnrad eingreift. Ein Kammrad an der Welle dieses Stirnrades bewegt das Getriebe des Mühlsteins, folglich auch das Mühleisen und den Läufer selbst (§. 5.). Bisweilen sitzt auch die Kurbel gleich an der Welle des Kammrades fest, und dann fällt begreiflich jenes Stirnrad mit seinem Getriebe weg. —

Auch unsere Kaffeemühlen sind eine Art einfacher Handmühlen. Dies brachte den Pfälzischen Stückbohrmeister Hof auf die Idee, die Mühlsteine bey den Handmühlen entbehrlich zu machen, und das Korn lieber von einem stählernen Kolben, wie man ihn in den Kaffeemühlen sieht, zermahlen zu lassen. — Es gibt auch Handmühlen, die durch Stoßen und Ziehen an Schwengeln ihre Bewegung erhalten.

## §. 16.

Unter den Thiermühlen nehmen die Roßmühlen oder Pferdemühlen den ersten Rang ein. An der vertikalen Welle eines grossen Kammrades befindet sich ein langer Hebel, die Deichsel, woran die angespannten Pferde, indem sie stets in einem Kreise herumgehen, die Mühle in Bewegung setzen. Das horizontal umlaufende Kammrad greift in ein Getriebe, an

dessen horizontal liegender Welle ein zweytes Kammrad befestigt ist. Dieses treibt wieder ein senkrecht stehendes Getriebe herum, dessen Welle den Läufer enthält.

§. 17.

Thiermühlen mit einem schiefen Tretrade pflegen gemeiniglich Ochsenmühlen zu seyn. Das schiefe Tretrad trägt unten an seiner Welle ein großes Kammrad, welches in ein Getriebe greift, an dessen Welle ein Stirnrad angebracht ist. Dieses setzt zu beyden Seiten zwey Getriebe in Bewegung. An der Welle dieser Getriebe befindet sich das Kammrad, welches in das Mühlstein-Getriebe eingreift. Das letztere enthält bekanntlich das Mühleisen mit dem Läufer (§. 5.), der ohngefähr 60 Umdrehungen machen muß, ehe das langsame Tretrad sich einmal um seine Axe bewegt. Man versieht auch wohl das schiefe Tretrad selbst mit Zähnen, die etwas schief in ein senkrecht stehendes Getriebe eingreifen. An der Welle desselben befindet sich ein Stirnrad, welches das Mühlstein-Getriebe, mithin auch den Läufer selbst in Aktivität setzt.

§. 18.

Die Thiermühlen mit einem vertikalen Tretrade sind so eingerichtet wie die Wassermühlen (§. 20.). An der Welle des Tretrades befindet sich ein Stirnrad, das in ein

Getriebe greift; an der Welle des Getriebes ist ein Kammrad befestigt, welches das Mühlstein-Getriebe herumtreibt. Das Tretrad ist hoch, breit und so eingerichtet, daß es durch die Decke der untern Etage, wo die Räder liegen, bis in die zweyte reicht. Quer über die zwischen beyde Radkränze (oder Felgen) angenagelten Breter sind Leisten angebracht, auf welche das Thier mit den Hinterfüßen treten muß. Sein Gewicht wird dann das Rad auf eben die Weise bewegen, wie das Gewicht des Wassers ein oberschlächtiges Wasserrad (§. 22.). Das Tretrad bewegt sich langsam; allein vermöge des Vorgeleges (§. 6.) ist es leicht, dem Läufer etwa 54 oder 60 Umdrehungen zu geben, während einem Umgange des Tretrades.

Eckhardt in London, dem Namen nach ein Teutscher, ließ mehrere Treträder an einer und derselben Welle anbringen, die entweder alle zu gleicher Zeit in Bewegung seyn konnten, oder wovon das eine und das andere durch einen leichten Mechanismus sich (z. B. wenn Thiere ausruhen sollten) in Stillstand bringen ließ, während die übrigen fortgingen.

§. 19.

Thiermühlen, welche sich auf einem Wagen von einem Orte zum andern bringen lassen, werden Feldmühlen, Wagenmühlen genannt. Armeen im Felde machen Gebrauch von ihnen.

In der Mitte des starken Wagens befindet sich nämlich eine Welle, die oben durchbohrt ist. In die dadurch hervorgebrachte Oeffnung wird für zwey Pferde eine gekrümmte Deichsel gesteckt. An der Deichsel müssen die Pferde die Mühle umdrehen. An jener Welle sitzt unten das Stirnrad, welches zu beyden Seiten in die Mühlsteingetriebe eingreift, und so zwey Läufer in Bewegung setzt. Soll die Mühle gebraucht werden, so wird der Wagen bis an die Axen in die Erde gesteckt, damit er einen festen Stand habe. Alsdann spannt man gemeiniglich zwey von den vier oder sechs Pferden vor, welche den Wagen fortzogen, und läßt sie in einer Stunde von zwey andern ablösen.

Bey einer andern Art von Feldmühlen, deren Effekt aber sehr wandelbar ist, werden die Läufer während dem Fortziehen des Wagens blos durch die Wagenräder selbst in Bewegung gesetzt, indem diese ihre eigne Bewegung vermöge eines Räderwerks bis zu den Mühlsteinen fortleiten.

§. 20.

Die Wassermühlen, welche von fließenden Wassern getrieben werden, sind die besten unter allen Arten von Mühlen. Das Wasser setzt nämlich gewisse Räder, Wasserräder, in eine umdrehende Bewegung, und gezähnte Räder pflanzen diese Bewegung bis zu den Mühlsteinen fort.

Fast bey allen Mühlen dreht sich das Wasserrad in einer vertikalen Ebene, und ist daher ein vertikales Wasserrad; aber die Art, wie es durch Wasser zum Umlauf gebracht wird, ist nicht bey allen Wassermühlen eine und dieselbe. Entweder fällt das Wasser von oben her auf das Rad, und dreht es vermöge seiner Schwere um; oder es stößt von unten her daran, und bringt das Rad dadurch in Bewegung. Im ersten Falle heißt das Rad oberschlächtig und die Mühle eine oberschlächtige Mühle; im andern Falle wird das Rad unterschlächtig und die Mühle eine unterschlächtige Mühle genannt. In beyden Fällen dreht sich das Rad von dem Punkte des Auffallens oder Anstoßens nach der Gegend zu um, wo das Wasser hinfließt.

§. 21.

Das Wasser, welches die Räder umtreibt, wird Aufschlagwasser genannt; und Gefälle heißt der Unterschied, um wie viel der Boden oder der Grund eines Flusses an einem Orte tiefer unter der Horizontallinie liegt, als an dem andern Orte. Die Hauptursache der geschwindern oder langsamern Bewegung des fliessenden Wassers ist die mehrere oder wenigere Abweichung seiner Oberfläche von der wahren Horizontallinie, mit einem Worte, das größere oder geringere Gefälle. Das Gefälle eines Orts fin-

den, nennt man Nivelliren, Wasserwägen, so wie die dazu gebräuchlichen Werkzeuge Nivellirwaagen, Wasserwaagen heißen. Das Gefälle eines Stroms ist entweder natürlich, oder künstlich. Nahe bey dem Wasserrade wird das Wasser, wo es nöthig ist und geschehen kann, z. B. bey nicht zu breiten Flüssen, in einen engern Raum gebracht, damit es schneller fließe, und an dieser Stelle wird dann der Strom Gerinne genannt.

Die gehörige Zuleitung, Aufsammlung und Benutzung der Aufschlagwasser, so wie die richtige Angabe des Gefälles, ist nicht sowohl die Sache des Müllers, als die Sache eines Wasserbaumeisters. Die Quellen und Flüsse, die das Wasser auf die Räder leiten, müssen genau untersucht, und zum Besten der Mühle auf die vortheilhafteste Art benutzt werden. Eben so müssen auch Dämme, Wehre, Schleusen und Schützen, welche das Wasser aufhalten, um es zur beliebigen Zeit mit desto mehr Gewalt auf die Wasserräder schießen zu lassen, auf die vortheilhafteste Weise gebaut und angelegt werden. Und dies kann nie ohne gute hydraulische und hydrotechnische Kenntnisse geschehen.

## §. 22.

Das oberschlächtige Wasserrad hat an seinem Umfange mehrere Behältnisse, Zellen, Schaufeln, welche das herabfließende Wasser auffangen. Hierdurch kann das Wasser eine

Zeitlang mit dem Rade sich umwälzen, ohne ausgeschüttet zu werden. Ehe die Bewegung des Rades anfängt, läuft das Wasser erst in eine Zelle, das übrige fließt in die nächst untere, aus selbiger in die folgende, u. s. w. Haben sich auf diese Art eine hinreichende Menge Schaufeln gefüllt, so kömmt das Rad in Bewegung. So werden denn nach und nach alle unter den einfallenden Wasserstrahl tretende Schaufeln mit Wasser beschwert, indem die erstern sich immer mehr dem tiefsten Stande nähern und ihr Wasser wieder ausschütten. Auf die Weise hat das Rad immer auf der einen Seite die Ueberwucht, und muß in fortdauernder Bewegung bleiben.

Oft fällt auch das Wasser in solche Stellen des Rades ein, die zwischen der obersten und untersten Stelle des Rades liegen, und dann heißt das Rad halboberschlächtig, mittelschlächtig. Zuweilen können diese Wasserräder nur sehr niedrig gemacht werden; in diesem Falle müssen sie aber desto breiter seyn, damit eine größere Menge von aufstoßendem Wasser das wieder ersetze, was durch die geringe Höhe an Kraft verloren geht. Denn je größer der Durchmesser des Rades ist, desto weniger Wasser gehört dazu, um es herumzubewegen. Dies lehren auch schon die ersten Gründe der Mechanik. Jene breiten Räder heißen Walzenräder, weil ihr Umfang dem Umfange einer Walze gleicht.

Die Ausgußrinne für ober- und mittelschlächtige Wasserräder wird am besten nach der Parabel, einer krummen Linie, konstruirt, welche zu den Kegelschnitten gehört.

§. 23.

Das unterschlächtige Wasserrad hat entweder einen Kranz, auf dessen Stirn die breiten Schaufeln befestigt sind, und ein solches Rad nennt man denn Straubrad; oder es hat zwey Kränze, zwischen denen die Schaufeln fest sitzen, und dann heißt das Rad Staberrad. Die Pansterräder haben, wie die Staberräder, zwey Kränze, sind aber wohl noch einmal so breit, und üben daher eine größere Gewalt aus. Sie werden gemeiniglich bey großen Flüssen und geringem Gefälle gebraucht. Ziehpanster heißen diese Räder dann, wenn sie bey hohem Wasser, sammt der Welle und Zubehör in die Höhe gezogen werden können. In andern Fällen nennt man sie Stockpanster. Noch breitere Räder, z. B. sechs und mehrere Ellen breite, heißen Schiffmühlenräder.

Alle bisher beschriebene Wasserräder führen den Namen Mühlräder. Sie dienen auch, um andere Maschinen, z. B. Pumpwerke, Hammerwerke, Schmelzwerke, u. dgl. zu betreiben, und dann nennt man sie Kunsträder. Auf eine gute Konstruktion derselben, besonders was Höhe, Breite und Stellung ihrer Schaufeln betrift, kömmt allerdings recht viel an.

§. 24.

In kleinen Strömen würde die Gewalt des Wassers nicht hinreichend seyn, ein unterschlächtiges Wasserrad umzudrehen; sie muß daher durch den Fall vermehrt werden. Zu dem Fallen aber ist erst ein Steigen nöthig. Und dies kann auf keine andere Weise geschehen, als durch Dämmen oder Stauchen des Wassers. Ein unter dem Namen Grundwerk bekannter Bau kömmt nämlich quer über den Fluß zu liegen, und derjenige Theil des Grundwerks, welcher Heerd heißt, muß das Wasser aufhalten. Der Heerd besteht aus sehr starken Pfählen, die quer über den Strom, 4 Ellen weit von einander, eingeschlagen werden. Auf diesen Pfählen ruht der Fachbaum, welcher nach der Wasserwaage nur einen Zoll höher gelegt werden darf, als der vor dem Fachbaume in einer Entfernung von etlichen Schuhen eingeschlagene Mahl- oder Sicherpfahl, dessen Höhe die Obrigkeit des Orts bestimmt. Jenen Zoll pflegt man den Erb-, Nehr- oder Zehrzoll zu nennen. Vor dem Sicherpfahle sind vier Reihen andere Pfähle eingeschlagen, wovon die erste Reihe 9 Zoll tiefer steht, als der Sicherpfahl, die zweyte um eben so viel tiefer als die erste, u. s. w. bis zur vierten Reihe. Durch diese Einrichtung verhütet man das Unterwaschen des Grundes. Zwischen die Pfähle, worauf der Fachbaum liegt, sind noch andere Pfähle eingerammt, über wel-

chen die Jochstücke ruhen. Diese befestigen den Fachbaum so, daß er dem Drucke des andringenden Wassers widerstehen kann. Noch eine Reihe dicht an einander gesetzter Pfähle befindet sich vor dem Fachbaume; sie reicht bis an die Ufer des Flusses.

Ein anderer Theil des Grundwerks, der über den Fachbaum gehört, ist das Grieswerk. Dieses besteht aus den Griessäulen und den Schützen oder Schutzbretern. Die Griessäulen sind so weit von einander entfernt, als die Breite des Gerinnes beträgt; zwischen ihnen lassen sich die Schutzbreter in Falzen auf- und niederschieben, je nachdem das Wasser zufließen, oder von den Rädern abgehalten werden soll. Auf das Grieswerk folgt nun das Gerinne (§. 21.), oder die schiefe Ebene, über welche das Wasser herab an das Mühlrad fällt. Man nennt dieses Gerinne gemeiniglich Mahlgerinne, zum Unterschiede von dem Wüstengerinne oder Freylaufe, wodurch das Wasser vor jenem Gerinne vorbeyfließen kann, ohne auf die Räder zu kommen. Alle diese Gerinne sind in einigen Nebendingen von einander unterschieden, je nachdem das Wasserrad ein Staberrad, oder ein Straubrad oder ein Pansterrad ist (§. 23.); und davon erhalten sie denn auch die Namen Stabergerinne, Straubgerinne und Panstergerinne.

§. 25.

Die Stabermühlen, Straubmühlen, Panstermühlen bekommen ihren Namen von den Wasserrädern, die entweder Staberräder, oder Straubräder, oder Pansterräder sind (§. 23.). Die Höhe der Staberräder beträgt gemeiniglich 12 bis 18 Fuß, ihre Breite 4 Fuß, das Gefälle 2 Fuß. Ihre Schaufeln stehen ohngefähr 20 Zoll von einander. Die Straubräder erfordern wenigstens 3 bis 4 Fuß Gefälle; höher als 12 Fuß macht man sie selten.

Die Verbindung dieser und der noch folgenden Wasserräder mit dem innern Mühlwerke lehrt §. 5. und 6. Wie viele Mal der Läufer sich umdreht, während das Wasserrad ein Mal herumkömmt, dies beruht auf der Einrichtung der gezahnten Räder und Getriebe. Je langsamer das Wasserrad umläuft, desto mehr Räder und Getriebe muß man haben, oder auch desto mehr muß die Zahl der Zähne die Zahl der Triebstöcke übertreffen, wenn der Läufer geschwind genug sich umdrehen soll.

§. 26.

Ueber die Einrichtung der Panstermühlen, und derjenigen mit dem Ziehpanster insbesondere (§. 23.), merke man sich folgendes. Diese Mühlen werden in großen Strömen angelegt, wo das Wasser in kurzer Zeit merklich steigt und fällt. Hier würde nämlich die Bewegung

der gewöhnlichen Wasserräder oft gänzlich aufhören, theils weil sie bisweilen zu tief im Wasser ständen, theils weil sie die Oberfläche des Wassers oft nicht berührten. Die Pansterräder aber können sammt der Welle in die Höhe gehoben und wieder herunter gelassen werden, je nachdem das Wasser hoch oder niedrig steht. Da nun aber die Pansterräder noch einmal so breit sind, als die Staberräder, so erfordern sie auch ohngefähr noch einmal so viel Aufschlagwasser, um die erforderliche Gewalt ausüben zu können. Sie bekommen ein Vorgelege (§. 6.), damit ein Pansterrad zwey Mahlgänge zu treiben im Stande sey.

§. 27.

Alle bisher aufgezählten Wassermühlen waren Pfahlmühlen, weil sie an ihrer Stelle unverrückt liegen bleiben, und weil eingerammte Pfähle ihnen zur Grundlage dienen. Nun gibt es aber auch bewegliche Wassermühlen, welche nicht auf Pfählen ruhen; ich meyne die sogenannten Schiffmühlen. Diese werden in sehr großen Strömen angelegt, welche ihr Wasser gar nicht stauchen, folglich nicht in ein enges Gerinne pressen lassen Man kann sie bequem von einem Orte des Wassers zum andern bringen.

Die Schiffmühle steht auf zwey mit einander verbundenen Schiffen, welche gut vor Anker liegen, und mit starken Stricken am Lande be-

festigt sind. Das eine Schiff, auf welchem die Welle des Wasserrades ruht, heißt das Wellschiff; das andere wird Hausschiff genannt, weil auf demselben das Gebäude der Mühle liegt. Beyde Schiffe sind durch zwey starke Balken an einander befestigt, und zwischen ihnen dreht sich das Wasserrad um. Der Bau dieses Rades ist von dem Bau der übrigen Wasserräder sehr verschieden (§. 23.). An seiner Welle befinden sich zwölf Aerme in gleicher Entfernung von einander, und an jedem Ende eines solchen Armes ist eine Schaufel eingesetzt, deren Länge oft 18 Fuß und deren Breite 2 Fuß beträgt. Weil das Rad wegen des geringen Gefälles nur langsam umgeht, so mußten begreiflich die Schaufeln des Rades dem Wasser eine große Fläche entgegensetzen; denn sonst würde der Wasserstoß zu schwach gewesen seyn, die Mühle zu bewegen. An der Welle des Wasserrades, die in das Gebäude der Mühle reicht, befindet sich ein Stirnrad, welches in ein Getriebe greift, an dessen Welle das Kammrad sitzt. Das Kammrad treibt das Mühlsteingetriebe herum. Dieses Vorgelege ist nöthig, um die Geschwindigkeit des Läufers bey dem langsam umgehenden Wasserrade zu vermehren.

Wenn z. B. der Läufer 27mal umlaufen soll, ehe das Wasserrad nur einmal sich umdreht, so muß das Stirnrad 72 Zähne, das erste Getriebe 24 Stöcke, das Kammrad 63 Zähne, und das Mühlsteingetriebe

7 Stöcke bekommen; denn $\frac{72 \cdot 63}{24 \cdot 7} = 27$, d. h. das Produkt der Zähne, dividirt durch das Produkt der Triebstöcke, gibt zum Quotienten 27, die Anzahl der Umläufe des Mühlsteingetriebes und also auch des Läufers, während einem Umgange des Wasserrades.

§. 28.

Horizontale Wassermühlen sind diejenigen, welche ein horizontales Wasserrad haben. Das horizontale Wasserrad, welches sich in einer waagrechten Ebene dreht, enthält Schaufeln, die, unter einem schiefen Winkel gegen des Rades Ebene geneigt, an dem äussersten Kranze des Rades befestigt sind. Der Wasserstrahl stößt auf diese Schaufeln und setzt dadurch das Rad in Bewegung. Gemeiniglich sind diese Schaufeln an der Seite, wo der Strahl anschlägt; hohl und haben die Gestalt eines Löffels oder einer Muschelschaale; deshalb werden solche Räder auch wohl Löffelräder, Muschelräder genannt.

§. 29.

Des Engländers Barker Wassermühle ohne Rad und Trilling verdient hier auch noch eine Erwähnung. Sie ist eine Anwendung der bekannten Rückwirkungsmaschine oder des Segnerschen Wasserrades. Ein offener

Cylinder dreht sich leicht um seine Axe. Nahe am Boden sind eine große Anzahl gerader horizontaler Röhren eingesetzt, in welche das im Cylinder befindliche Wasser eintreten kann. Diese Röhren müssen an ihren äussersten Enden verschlossen, seitwärts aber nahe an den Enden mit einer Oeffnung versehen seyn, durch welche das Wasser nach horizontaler Richtung auszuströmen vermag. Diese Richtung muß genau auf der Vertikalfläche senkrecht seyn, welche durch die Axe der größern Röhre geht.

Wenn nun das Wasser aus den Seitenöffnungen ausläuft, so wird sich der Cylinder nach entgegengesetzter Richtung um seine Axe drehen. Das Wasser in den Röhren drückt nämlich auf beyden Seiten derselben gleich stark gegen die Seitenwände. An den Stellen aber, wo die Oeffnungen sind, findet das Wasser keinen Widerstand, und kann daher frey abfließen. An den gegenüberliegenden Stellen wirkt der Druck gegen die festen Seitenwände, und da derselbe durch keinen entgegengesetzten gleichen Druck aufgehoben wird, so schiebt er die Stelle nach dieser Seite hin fort, und bringt den Cylinder, welcher leicht um seine Axe beweglich ist, in Umlauf. Barker verband nun mit der Axe der Maschine die Mühlsteine sammt der dazu gehörigen Vorrichtung, und so entstand daraus eine Kornmühle.

Leonhard Euler hat über diese Maschine eine allgemeine Theorie gegeben, und Albert Euler hat bey ihr Verbesserungen angebracht. — Kehrte man den Cylinder um, und leitete man statt Wasser Wasserdämpfe in die Röhren, so würde durch den Ausfluß dieser Dämpfe aus den Oeffnungen ebenfalls eine umlaufende Bewegung erfolgen. Eine solche Beschaffenheit hat es mit der Dampfmühle des Herrn von Kempele.

§. 30.

Mühlen, die vom Winde in Bewegung gesetzt werden, nennt man Windmühlen. Vier große und breite Flügel an einer langen Welle fangen den Wind auf. Durch den vordern Theil (den Kopf) dieser Welle sind nämlich ein Paar lange hölzerne Bäume, die Windruthen, so hindurch gesteckt, daß beyde sowohl gegen einander als gegen die Welle eine senkrechte Lage bekommen. An diese Ruthen werden hölzerne Sprossen befestigt, die, um den Wind recht aufzufangen, die gehörige Länge und Breite haben müssen; und zwar muß bey ihnen das Verhältniß der Länge gegen die Breite ziemlich groß seyn. So entstehen Flügel, Windflügel, die entweder mit Segeltuch bedeckt, oder mit Schilf ausgeflochten, oder auch mit Thüren (aus dünnen Bretern gemachte Vierecke) versehen sind. Diese Flügel, nach der Richtung des

Windes gesetzt, müssen dem Winde seitwärts ausweichen. Alle vier Flügel, deren Flächen unter einem gewissen Winkel gegen die Axe des Rades geneigt sind, werden von dem Winde zugleich getroffen, statt daß bey einem unterschlächtigen Wasserrade, welches ebenfalls durch den Stoß fortgeht, nur eine kleine Schaufel vom Wasser getroffen wurde. Daraus wird denn begreiflich, wie die Luft bey ihrer geringern Dichtigkeit, wenn sie nur in einiger merklichen Bewegung ist, mit so vieler Gewalt in die Maschine zu wirken und so ansehnliche Effekte hervorzubringen vermag.

§. 31.

An der Windflügelwelle sitzt das Kammrad, welches unterwärts in ein Getriebe greift, dessen Welle das Mühleisen und den Läufer enthält. Die Mühlsteine sind bey den Windmühlen grösser, als bey den Wassermühlen, damit sie desto besser die Stelle eines Schwungrades vertreten können. Dieses ist bey Windmühlen ein nothwendiges Erforderniß, weil der Wind nicht beständig mit gleicher Stärke, sondern ruckweise bläst. Die von einem Stoß erzeugte Bewegung muß daher eine Zeitlang mit möglichst gleicher Stärke so lange erhalten werden, bis ein neuer Stoß geschieht. Der Schwung der Windflügel bewirkt dies zwar selbst schon einigermaßen; allein der in Bewegung gesetzte Mühlstein erfüllt jene Forderung in einem noch genauern Grade.

Es ist oft nöthig, die Mühle in ihrer Bewegung plötzlich aufzuhalten, oder zu bremsen. In der Absicht geht um das Kammrad ein aus etlichen Gliedern bestehender Kranz (ein Bremskranz), der durch Hülfe eines Hebebaums (eines Bremsbaums) niedergedrückt und dadurch so fest an das Kammrad angepreßt werden kann, daß die Bewegung des Kammrades gehindert und dadurch die Welle sammt den Windflügeln still zu stehen genöthigt wird.

§. 32.

Die Windflügel müssen begreiflich dem Winde gerade entgegengestellt seyn, wenn die Mühle gehörig gehen soll. Der Wind kömmt aber nicht immer von einer und derselben Gegend her. Deswegen müssen die Flügel sich gerade nach dem Winde richten lassen, dieser mag auch herkommen wo er nur will. Dieser Forderung wird auf zweyerley Art Genüge geleistet. Man kann nämlich entweder die ganze Mühle sammt den Flügeln, oder blos das Dach mit den Flügeln umdrehen. Eine Mühle ersterer Art hat ein Gestelle, einen sogenannten Bock, worauf sie ruht, und deswegen heißt sie Bockmühle. Solche Bockmühlen werden ganz von Holz erbaut, und da man sie hauptsächlich in Teutschland, wo die Stürme nicht sehr heftig sind, findet, so nennt man sie auch teutsche Windmühlen.

Die Bockmühle ruht auf einer vertikalen Welle, um welche die ganze Mühle mittelst einer Deichsel oder eines langen hölzernen Hebels herumgedreht werden kann. Heftige Stürme sind im Stande, eine solche Mühle sammt dem Gestelle über den Haufen zu werfen; daher werden die Mühlen an solchen Oertern, wo die Gewalt des Windes sehr groß ist, nur im Dache beweglich gemacht. Diese Mühlen sind theils von Holz in der Gestalt eines abgekürzten Kegels an der Erde fest gebaut, theils auf ein unten stehendes steinernes Gebäude gelegt. Das Dach oder die Kappe der Mühle ruht auf Rollen. Auf denselben kann das Dach entweder durch Hülfe eines daran befestigten Hebels, den man durch eine unten stehende Winde zieht, umgedreht werden; oder der Kranz, auf welchem das Dach liegt, hat Zähne wie ein Stirnrad, welche in ein Getriebe greifen. Im letztern Falle wird die an dem Getriebe befindliche Welle durch Hebebäume umgedreht. Solche im Dache bewegliche Mühlen werden Holländische Windmühlen genannt.

Die Holländischen Windmühlen kann man auch zu Schneide- oder Sägemühlen einrichten; die Bockmühlen hingegen lassen sich blos zum Mahlen und Schroten anwenden.

## §. 33.

Die bisher beschriebenen Windmühlen waren vertikale Windmühlen, weil ihre Flügel

sich in einer vertikalen Fläche drehen. Nun gibt es aber auch horizontale Windmühlen, deren Flügel der Wind horizontal umtreibt. Bey diesen Mühlen wirkt die bewegende Kraft parallel mit der Bewegung des Mühlsteins, folglich wird die Mühle selbst mit schwächerm Winde gehen.

Die horizontalen Windflügel sind so eingerichtet, daß die Ruthen in einer vertikalen Welle waagrecht liegen, und einige Fuß von der Welle anfangen, dem Winde die gehörige Größe von Fläche entgegenzusetzen. Diese Fläche muß für den anstoßenden Wind nur auf einer Seite der stehenden Welle fest und widerstehend seyn, auf der andern aber dem Windstoße ausweichen können, weil sonst gleiche entgegengesetzte Stöße einander aufheben würden. Dies läßt sich z. B. durch Klappen bewirken, welche sich öffnen, sobald der Flügel dem Winde entgegen geht. Es ist aber bis jetzt noch keine horizontale Windmühle bekannt, die mit dem erwünschtern Vortheile einer leichtern Bewegung zugleich die nöthige Dauerhaftigkeit verbände; und deswegen sind diese Mühlen noch nie recht in Aufnahme gekommen.

Man hat auch Windmühlen, welche sich immer von selbst nach dem Winde drehen, und solche, welche mittelst eines eignen Maschinenwerks auch gebraucht werden können, wenn kein Wind geht. — Anemometer, Windmesser dienen zur Bestimmung der Stärke des Windstoßes.

§. 34.

In England und Frankreich hat man auch Dampfmühlen angelegt, d. h. solche Mühlen, welche durch Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt werden. Bey Dampfmaschinen wird nämlich durch Hülfe von heissen Wasserdämpfen ein Kolben in einem großen und starken eisernen Cylinder in eine beständige auf- und niedergehende Bewegung gesetzt. Diese Bewegung pflanzt sich erst bis zu einem Balancier (einem starken Hebel) fort, von dessen einem Ende die Kolbenstange herabhängt. Das andere Ende des Balanciers treibt eine sehr starke Stange auf und nieder, welche mit einer Kurbel (einem krummen Zapfen) in Verbindung steht. Die Kurbel führt eine Welle mit einem Stirnrade herum, welches auf jeder von zwey entgegengesetzten Seiten in zwey andere Stirnräder eingreift. Die Welle jedes Rades treibt ein Kammrad und mit demselben auch auf die bekannte Weise (§. 5.) einen Läufer herum. In diesem Zustande hätte also die Mühle fünf Mahlgänge.

Eine Dampfmaschine erfordert immer eine sehr starke Feuerung. Es ist daher leicht einzusehen, warum man in Teutschland ihre Anwendung zu mechanischen Anlagen nur wenig, und zur Bewegung von Getraidemühlen gar nicht findet.

§. 35.

Zur Geschichte der Mehlmühlen dienen folgende Nachrichten in diesem und folgenden §§. Schon im grauesten Alterthume wurde das Getraide zermalmt, um Brod daraus zu backen. Das alte Testament liefert uns darüber mehrere Beyspiele; Moses erzählt uns in seinen Büchern manches hiervon. Das Zermalmen geschah aber wahrscheinlich erst mittelst Keulen in Mörsern, und erst hernach schuf man eine Art Handmühle, bey welcher die eingekerbte Keule blieb, und nur mit einer Kurbel zum Drehen versehen wurde. Eine solche Mühle hatte wohl damals jede Haushaltung, und das Drehen mußten anfangs die Weiber, hernach Sklavinnen und Leibeigne verrichten. Aus der Handmühle wurde in der Folge eine Roßmühle (§. 16.), die damals wohl schon einen großen schweren Stein zum Zermahlen, aber schwerlich schon einen Schuh zum Schütteln und eine Zarge zum Beysammenhalten des Getraides hatte. — Ein Paar Ueberbleibsel alter römischer Mühlsteine hat man im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts zu Adel in Yorkshire gefunden.

§. 36.

Es ist bis jetzt noch unentschieden, wem man die Erfindung der eigentlichen Mühlen zu verdanken hat. Bald soll eine Ceres die Erfinderin gewesen seyn, bald nennt man den Milan-

tes als Erfinder, bald den Myletes, einen Sohn des Königs Leler in Laconien, u. s. w. Aber so viel scheint gewiß zu seyn, daß die Erfindung der Wassermühlen (§. 20.) in die Zeiten des Mithridats, des Julius Cäsar und des Cicero falle. Von dem römischen Baumeister Vitruv besitzen wir noch jetzt die Beschreibung der Wassermühlen, welche Rom zur Zeit des Augustus gehabt hat. Unter den alten Schriftstellern erwähnen auch z. B. noch Palladius und Lucretius der damaligen Wassermühlen. Die Anzahl derselben war nicht groß; Handmühlen und Roßmühlen besaß man noch immer viel mehrere.

Oeffentliche Wassermühlen kommen erst am Ende des vierten Jahrhunderts vor. Im Jahr 536 sah man auf der Tiber die ersten Schiffmühlen (§. 27.), die bald nachher sehr gemein wurden, weil sie keinen künstlichen Grundbau erforderten. Im vierten Jahrhundert hatte auch Teutschland und Frankreich schon Wassermühlen.

§. 37.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Erfindung der Windmühlen (§. 30.) den Teutschen gebührt, und in das zehnte oder eilfte Jahrhundert fällt. Die Bockmühlen (§. 32.) sind unstreitig die ältesten; die holländischen Windmühlen mit dem beweglichen Dache wurden erst in

der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts von einem Flanderer erfunden. Vermuthlich waren sie schon mit einem Bremswerke (§. 31.) versehen, weil diese Vorrichtung an Windmühlen unentbehrlich ist.

## §. 38.

An die Absonderung des Mehls von der Kleye (§. 8.) dachte man in den ältesten Zeiten wohl gar nicht; in der Folge geschah dies blos durch Handsiebe, die man hernach in einer besondern Beutelkammer mit einer Kurbel bewegte. Das eigentliche Beutelwerk aber (§. 8.), bey welchem der Beutel durch die Mühle selbst geschüttelt wird, ist eine Erfindung aus dem Anfange des sechszehnten Jahrhunderts.

Siebe aus Pferdehaaren sollen zuerst die alten Gallier, Siebe aus Leinen zuerst die Hispanier verfertigt haben. Das jetzige Beuteltuch, aus drall gesponnenen wollenen Fäden gewebt, wird schon seit langer Zeit in eignen Manufakturen gemacht, deren England und Holland sehr vorzügliche, und Teutschland auch verschiedene sehr gute hat.

## §. 39.

Die Freyheit, Wassermühlen und Windmühlen an jeder beliebigen Stelle anzulegen, welche in dem ältern Zeitalter Niemand untersagt wurde, konnte allerdings mancherley Mißbräuche

veranlassen. Man suchte daher jene Freyheit einzuschränken, und Kaiser Friedrich der Erste that dies zuerst mit den Wassermühlen, welches in der Folge auch auf die Windmühlen ausgedehnt wurde. Die ältesten Beweise von den sogenannten Bannmühlen oder Zwangmühlen (§. 3.) rühren aus dem eilften Jahrhundert her. —

---

## II.

## Die Bereitung der Grütze und der Graupen.

### §. 1.

Grütze ist eine bekannte Speise, welche aus Gerste, Hafer und Weizen gemacht wird. Die Grütze aus Gerste ist am meisten im Gebrauch. Zuerst wird von der Gerste die grobe Schale abgestoßen, und dann wird sie wie Korn geschroten (§. 14. I.). Das erstere geschieht auf einer Stampfmühle, die in ihrem Bau mit der Oehlmühle Aehnlichkeit hat. Die Welle eines Wasserrades oder Windflügels enthält Hebedaumen, Hebefüße, Däumlinge, welche bey der Umdrehung der Welle die Stampfer, Stempel emporheben und wieder fallen lassen. Jeder Stampfer arbeitet in einem Loche (einer Grube in dem sogenannten Grubenstocke), worin das Getraide liegt.

Die Löcher oder Gruben sind rund gewölbt, und nach ihrer Gestalt ist denn auch das untere mit Eisen beschlagene Ende jedes Stampfers eingerichtet. Die Gruben brauchen aber nicht, wie bey den Oehlmühlen, mit eisernen Platten ausgelegt zu seyn. Denn die Stampfer dürfen nie auf den Boden fallen, weil sie sonst das Getraide zermalmen würden, welches doch nur von der groben Schale befreyt werden soll. Der Müller schüttet deswegen die Gruben immer so voll, daß die Stampfer unten nicht auffallen können.

Dieselbe Beschaffenheit hat es auch mit den Hirsemühlen, in welchen man die Hülse von der Hirse wegschafft.

§. 2.

Durch öfteres Sieben entfernt man nun die abgelöste Hülse von den Körnern, wozu auch wohl ein Windrad, wie bey den Graupenmühlen, gebraucht wird (§. 5. 6.). Jetzt kömmt die Gerste auf eine gewöhnliche Mahlmühle, um sie auf derselben zu schroten oder zu zerreissen (§. 14. I.). Grütze ist mithin blos von grober Hülse befreyete geschrotene Gerste, und der Grützmüller gemeiniglich mit dem Mehlmüller in einer Person vereinigt. Die Stampfmühle (§. 1.) befindet sich dann gleich neben der Mahlmühle in einem und demselben Gebäude.

§. 3.

Zur Verfertigung der Buchweizengrütze und der Hafergrütze hat man fast immer nur

Handmühlen (§. 15. I.). Eine solche Handmühle enthält, wie gewöhnlich, zwey kleine Mühlsteine in einem Lauft (§. 8. I.) und mit einem Rumpfe (§. 7. I.). Der Grützmacher schüttet das Getraide, welches blos geschroten (§. 14. I.), d. h. hier, in Grütze verwandelt werden soll, verschiedene Male in den Rumpf, siebt die Grütze nach jedem Durchmahlen, nimmt das Unreine ab, und bringt sie so nach und nach zur gehörigen Vollkommenheit.

Merkwürdig sind die Grützmühlen der Baschkiren, welche Pallas in seiner Reise durch Rußland beschreibt. Wasserrad, Gerinne, Rumpf, Rührnagel u. s. w. ist zur Bewunderung einfach, und doch so vollständig, wie bey unsern Mühlen. Die Stelle der Mühlsteine vertreten starke hölzerne an vielen Stellen mit platten eisernen Nägeln beschlagene Scheiben.

## §. 4.

Die Graupen, welche von Gerste bereitet werden, sind nur darin von der Grütze (§. 1.-3.) unterschieden, daß sie nicht aus bloßem Schrot bestehen, sondern daß sie regelmäßigere runde Körner bilden, die von dem anhängenden Mehle befreyt, und nach ihrer verschiedenen Größe sogar sortirt sind. Die feinste Sorte führt den eignen Namen Perlgraupen.

Die Graupen werden auf besondern Mühlen, den Graupenmühlen oder Pellmüh-

len, verfertigt. Das Triebwerk dieser Mühlen ist von demjenigen der Mehlmühlen nicht unterschieden; nur in einem wesentlichen Stücke weichen die Graupenmühlen von den Mehlmühlen ab. Die gewöhnliche Graupenmühle hat nämlich nur einen einzigen Stein, und dieser ist ebenfalls mit einem Lauft (§. 8. I.) versehen, der aber nicht, wie bey den Mehlmühlen, das zermahlne Getraide zusammenzuhalten und durch eine bestimmte Oeffnung fortzuschicken dient, sondern eine andere Absicht hat. Zwischen den Lauft und den einzigen beweglichen Mühlstein wird das Getraide eingeschüttet, damit es zwischen der runden cylindrischen Fläche des Steins und der innern cylindrischen Fläche des Laufts herumgetrieben werde. Dies geschieht so lange, bis das Getraide von der Hülse entblößt ist, und die Körner sich gehörig abgerundet haben. Der cylindrische Umfang des Mühlsteins (oder Graupensteins) ist rauh, und der Lauft inwendig mit Eisenblech gefüttert, das wie ein Reibeisen durchlöchert und geschärft ist. Und so müssen sich wohl die groben Hülsen und vordern Spitzen nach und nach abstoßen.

§. 5.

Jetzt müssen die Graupen sortirt und von dem anklebenden Mehle befreyt werden. Ein Kammrad befindet sich an der Welle des Mühlstein-Getriebes. Es greift in ein horizontal lie-

gendes Getriebe, das mittelst einer Kurbel (eines Krummzapfens) und eines aus mehreren Stäben bestehenden Schiebewerks (fast auf die Art wie die hin und her gehenden Stangen einer Stangenkunst) drey etwas schief gestellte Siebe hin und her zieht. Die drey Siebe stehen über einander. Das mittlere hat feinere Löcher als das obere, und das untere wieder feinere als das mittlere. Aus einem Rumpfe, dessen Bewegung ebenfalls von dem Mühlstein = Getriebe abgeleitet wird, fallen die abgerundeten Körner auf das erste Sieb, welches die größten Löcher hat. Viele Körner gehen durch diese Löcher hindurch und gerathen auf das mittlere Sieb; die übrigen, welche für den Durchgang zu groß sind, bleiben auf dem ersten Siebe liegen. Sie gehören dann zu der gröbern Sorte der Graupen. Die Körner auf dem mittlern Siebe fallen zum Theil wieder durch die Löcher desselben. Diejenigen, welche zurückbleiben, machen die mittlere Sorte der Graupen aus; diejenigen, welche hindurchgehen, bilden die feinste Sorte oder die eigentlichen Perlgraupen. Das unterste Sieb verstattet blos dem abgesonderten Mehle den Durchgang. Dieses Mehl wird in einem darunter befindlichen ausgespannten Tuche aufgefangen.

Alle drey Sorten von Graupen werden auch wohl Perlgraupen genannt, zum Unterschiede der blos auf Stampfmühlen verfertigten (§. 11.).

§. 6.

Durch den bloßen Fall der Körner würde freylich noch viel Mehl daran hängen bleiben; deswegen hat man neben den Sieben Windräder oder Windwerke angebracht, welche das Mehl von den Graupen gleichsam abwehen. Ein Windrad besteht aus Flügeln, welche an einer Welle fest sitzen. Gemeiniglich pflegt die Graupenmühle drey solche Windräder zu enthalten, die mittelst eines Getriebes von einem zweyten Kammrade bewegt werden, das an der Welle des Mühlstein = Getriebes sitzt.

Es gibt Wasser-Graupenmühlen, Wind-Graupenmühlen und Roß-Graupenmühlen. In Holland sind die Windgraupenmühlen sehr im Gebrauch.

§. 7.

Das Enthülsen und Abrunden der Körner erfordert immer erst eine gewisse Zahl von Umdrehungen des Mühlsteins. Man darf sie keineswegs zu früh herauslassen. Um die richtige Zeit dazu wahrzunehmen, wendet man folgende Mittel an. Entweder man schöpft mit einer kleinen an einem Stäbchen befestigten Hülse zwischen dem Laufte und Steine eine Parthie Graupen heraus, und betrachtet sie. Oder man gebraucht statt dieses mühsamen Mittels einen Wecker, der mit dem Mühlsteine in Verbindung steht, und dann sich von selbst auslöst, wenn

der Mühlstein eine gewisse Anzahl von Umdrehungen, welche zum gehörigen Enthülsen und Körnen erforderlich sind, vollendet hat. Durch das Schlagen eines Hammers an eine Glocke wird dann der Müller benachrichtigt, daß es Zeit sey, die Graupen aus dem Laufte zu entfernen und nach den Sieben hin zu schaffen.

Die Siebe sind entweder aus verzinntem Eisenblech oder aus Pergament gemacht. Die Größe ihrer Löcher richtet sich nach der Größe, die man den Graupen geben will.

§. 8.

Aus jeder Mehlmühle läßt sich eine Graupenmühle machen; es gehört dazu nur eine kleine Veränderung und die Anbringung des Graupenlaufts, des Sieb-, Wind- und Weckerwerks. Will man eine solche Graupenmühle wieder in eine Mehlmühle verwandeln, so nimmt man nur die erwähnten ihr zugehörigen Theile wieder hinweg, setzt einen Beutelkasten vor das Mühlgerüst, und legt einen Mehlmühlenlauft um den Stein. Dient die Mühle aber einzig und allein zum Graupenmachen, so kann die Mehlbank vor dem Mühlgerüste ganz entbehrt werden.

§. 9.

Bey einigen Graupenmühlen bewegt sich auch der Lauft mit herum, und zwar der Drehung des Steins entgegen. Ein abgenutzter

Graupenstein gibt hier den Bodenstein ab, den man bey andern Einrichtungen nicht nöthig hat. In den cylindrischen Umfang des Graupensteins sind mehrere Strahlen eingehauen, die auch wohl der größern Dauerhaftigkeit wegen aus Eisen, mit Bley eingegossen, bestehen. Die Entfernung des Graupensteins von dem Laufte und dem Bodensteine, in welcher er geschickt ist, die Gerste gut zu enthülsen und abzurunden, nimmt man gemeiniglich zu $\frac{1}{4}$ Zoll an.

Der Lauft ist mit dem gehörigen Spielraume in einem Kanale beweglich, der seine Befestigung an dem Bodensteine hat. Er enthält ein gezahntes Rad. Wenn dieses mittelst einer Schiebestange und eines in der Kammradswelle befindlichen Däumlings in Bewegung kömmt, so muß auch der Lauft mit aus der Stelle rücken. Läuft der Stein rechts herum, so geht der Lauft nach der entgegengesetzten Richtüng, nämlich links.

§. 10.

Die Einrichtung im vorhergehenden Paragraph hat folgenden Nutzen. Wenn der Lauft still steht, so hängen sich unten oft Graupen an, welche nicht mit herumgetrieben werden, und folglich auch nicht die gehörige Größe und Rundung erhalten. Bewegt sich aber der Lauft mit herum, so können die Graupen nicht gut zu jener Ruhe gelangen.

Daſſelbe leiſtet aber ſchon eine viel ſimplere Einrichtung. Unten an der Peripherie des Graupenſteins ſitzen kreuzweis ein Paar kleine eiſerne Arme feſt, welche bis an den Graupenlauft hervorragen und da etwas unter ſich gerichtet ſind. Wenn nun der Stein in dem Laufte herumbewegt wird, ſo jagen dieſe Arme, welche man auch wohl Jäger nennt, die ſtill liegenden Graupen aus ihrem Lager, und laſſen ſie, ſo lange die Bewegung des Steins dauert, nicht zur Ruhe kommen.

Eine beſondere Art Graupenmühlen iſt noch die, wo der Graupenſtein auf einer horizontalen Welle wie ein Schleifſtein liegt, und vertikal ſich umwälzt. Die Einrichtung dieſer Graupenmühlen iſt faſt eben ſo, wie die §. 9. beſchriebene.

§. 11.

Die Erfindung der Graupenmühlen fällt in die neuern Zeiten. Anfangs verfertigte man die Graupen auf Stampfmühlen, wo ſie begreiflich nicht die Rundung bekommen konnten, welche ſie in der Folge durch das Mahlen erhielten. — Wahrſcheinlich ſind die eigentlichen Graupenmühlen in Teutſchland erfunden worden. Holland, worin ſo viele Graupen bereitet werden, hatte vor dem Jahre 1660 keine Graupenmühle aufzuweiſen. In Saardam wurde die erſte erbaut. Man nannte ſie Pellikaan, und ſehr ſparſam ernährte ſie eine Müllerfami-

lie. Aber schon zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts besaß Saardam gegen fünfzig Graupenmühlen, deren Eigenthümer einen sehr guten Verdienst hatten. — In Ulm soll man die bekannten Ulmer Graupen auf einer gewöhnlichen Kornmühle mahlen, deren beyde Steine man nur weit genug von einander gestellt hatte.

Zu den übrigen Gattungen von Mahlmühlen gehören besonders noch die Gewürzmühlen, z. B. die Pfeffermühlen, Saffranmühlen, ꝛc., ferner die Stärkemühlen, Kartoffelmühlen, die Cementmühlen, Braunsteinmühlen, Farbemühlen, Glätt- oder Schmelzmühlen, und noch verschiedene andere.

---

## III.

## Das Oehlschlagen oder das Handwerk des Oehlmüllers.

### §. 1.

Oehl ist bekanntlich ein vegetabilisches Fett, welches zur Zubereitung mancher Speisen und zum Brennen sehr viel gebraucht wird. Es gibt Oehle, welche man durch die Destillation erhält, und andere, die man durch Auspressen erhält. Jene heißen destillirte Oehle, we-

sentliche Oehle; diese hingegen ausgepreßte Oehle, fette Oehle.

Um das thierische Fett bekümmern wir uns hier nicht. Diesem darf man auch nie den Namen Oehl beylegen.

## §. 2.

Nur die Verfertigung der fetten Oehle, welche im gemeinen Leben so äusserst nützlich sind, soll hier gelehrt werden. Denn diese Verfertigung geschieht durch einen mechanischen Prozeß, der sicher unsere Aufmerksamkeit verdient, und recht für den gegenwärtigen Abschnitt geeignet ist.

Die bekanntesten Oehle sind unstreitig folgende: Baumöhl, Mohnöhl, Buchöhl, Nußöhl, Rüböhl, Leinöhl und Hanföhl. Die vier erstern Arten dienen trefflich nicht blos zum Brennen, sondern auch zum Fettmachen verschiedener Speisen; die übrigen aber sind nur zum Brennen gut. Das Olivenöhl hat vorzugsweise den Namen Baumöhl erhalten, obgleich Buchöhl, Nußöhl und einige andere ebenfalls Baumöhle sind.

Oehle, welche in der Luft leicht eintrocknen, wie Leinöhl, Nußöhl, Mohnöhl, sind vorzüglich zur Mahlerey brauchbar. Andere, welche beständig schmierig bleiben, als Baumöhl, Buchöhl, Senföhl, Rüböhl, sind mehr zum Brennen, Seifensieden und dergl. geschickt.

§. 3.

Wir haben in Teutschland viele Pflanzen, welche Oehl liefern; bey den meisten gewinnt man es aus den Saamen oder Früchten dieser Pflanzen. Die vorzüglichsten darunter sind folgende:

Ackersenf, Sinapis arvensis.

Anies, Pimpin. anis. — Aus der Spreu des Anieskrauts.

Arachis, Erdnuß, Arachis hypogaea.

Buch, Buchkerne, Fagus sylvatica.

Distel, Wegdistel, Onopordum acanthium. — Aus dem Saamen.

Hanf, Hanfsaamen, Cannabis sativa.

Hartriegel (Hartriegelbeeren), Cornus sanguinea.

Haselnüsse, Corylus avellana.

Hederich, Raphanus raphanistrum.

Kastanien, Fagus castanea.

Kohlsaat, Ackerkohl, Brassica campestris.

Kürbiß, Cucurbita pepo.

Leindotter, Myagrum sativ.

Leinsaamen, Linum usitatissimum und perenne.

Linden, Lindenbaumsaamen, Tilia europea.

Mohn, Magsaamen, Papaver somniferum.

Oehlrettig, Raphanus chinensis oleiferus.

Roßkastanien, Aesculus hippocastanum.
Rübsen, Rübsaamen, Brassica napus.
Safflor, Carthamus tinctorius.
Schwarzkümmel, Nigella sativa.
Senf, Sinapis nigra und Sinapis alba.
Sesamkraut, Sesamum orientale.
Sonnenblume, Helianthus annuus und multiflorus.
Spark, Spergula arvensis.
Tabacksaamen, Nicotiana tabac.
Waid, Isatis tinctoria.
Wallnüsse, Juglans regia.
Weinkerne.
Wunderbaum-Kerne, Ricinus commun.

§. 4.

Das Baumöhl ist freylich noch immer das beliebteste und gangbarste von allen Oehlen. Es wird aus der Frucht des Olivenbaums (den Oliven) bereitet, hauptsächlich in Portugal, Spanien, Frankreich und Italien. Die Oliven werden ganz reif gepflückt, reinlich behandelt, und schwach und kalt ausgepreßt. Manche teutsche Oehle (aus §. 3.) kommen dem Baumöhle ziemlich an Güte gleich, vorzüglich das Buchöhl und Mohnöhl, die einen sehr lieblichen Geschmack und Geruch haben. Ausserordentlich viel davon wird von Teutschen und Ausländern an Teutsche unter dem Namen Provenceröhl verkauft. Das Buchöhl hält sich in irdenen Ge-

fäßen viele Jahre lang. Baumöhl brennt am hellesten, und raucht am wenigsten. Aber Rüböhl brennt sparsamer, das Oehl der Wegdistel und der Hartriegelbeere noch sparsamer. Das Leinöhl hingegen brennt schneller hinweg. Alte Oehle brennen überhaupt sparsamer als junge. Je älter das Leinöhl ist, desto weniger raucht es beym Brennen. Gute, unverdorbene Oehle müssen ohne Geruch, und von einem reinen, gar nicht scharfen Geschmack seyn.

## §. 5.

Die Operation des Oehlmachens theilt sich in zwey Theile: in das Stampfen und in das Auspressen des Saamens. Beydes geschieht in der Oehlmühle, worin ein Stampfwerk und ein Preßwerk befindlich ist. Letzteres führt den Namen Oehllade.

Das Stampfwerk, in Teutschland gemeiniglich durch Wasserräder in Bewegung gesetzt, besteht aus Stempeln oder Stampfen, welche den Saamen, der in Gruben liegt, zerquetschen und gehörig durcharbeiten, damit er zum Auspressen geschickt werde.

## §. 6.

Die Stampfen oder Stempel sind lothrecht stehende bewegliche Hölzer, unter denen in einer starken hölzernen Schwelle (dem

Grubenstocke) sogenannte Gruben ange-bracht sind. In den Gruben liegt der Saamen, welcher von den Stampfen zerstoßen wird, indem die Maschine sie wechselsweise aufhebt und wieder fallen läßt.

Die Stampfen sind unten abgerundet und mit Eisen beschlagen oder beschuhet. Ihre Länge ist gemeiniglich 14 Fuß, ihre Breite 6 Zoll und ihre Dicke 5 Zoll. Auch jede Grube ist rund und nach einem gewissen Cirkelbogen ausgearbeitet, damit der zum Stampfen eingeschüttete Saamen sich darin umwenden, und wenn er an den Seiten in die Höhe steigt, von selbst wieder niederfallen könne. Die Tiefe einer Grube beträgt etwa 16 Zoll, und ihre Weite 10 Zoll. Unten sind sie mit einer eisernen Platte belegt. Zu jeder Grube gehört ein Paar Stempel, die darin arbeiten.

§. 7.

Die Bewegung der Stampfen wird, wie bey allen Stampfmühlen, auf folgende Art ins Werk gerichtet. An der Welle des Wasserrades sitzt ein Stirnrad fest, welches in ein Getriebe greift. Die Welle dieses Getriebes (die sogenannte Daumenwelle) enthält an verschiedenen Stellen ihres Umfanges gewisse kurze Arme, welche Tangenten, Daumen, Däumlinge, Hebarme oder Wellfüße genannt werden. Auch jeder Stempel hat der Daumen-

welle gegenüber einen Hebezapfen oder eine Hebelatte, den der Däumling bey der Umdrehung der Welle ergreift und sammt dem Stempel in die Höhe hebt. Sobald er ihn verlassen hat, fällt der Stampfer durch sein eignes Gewicht nieder und zerstößt mit seinem untern beschuhten Ende die in der Grube liegende Materie.

## §. 8.

Die Däumlinge sind so auf der Daumenwelle vertheilt, daß immer dieselbe Anzahl Stempel im Steigen begriffen seyn muß, und daß in dem Augenblicke, da ein Däumling seinen Stempel fallen läßt, ein anderer den seinigen erhebt. — Wenn zwölf Stampfen zu der Welle gehören, so bekömmt die Welle vierundzwanzig Daumen, weil jede Stampfe bey einem Umlaufe der Daumenwelle zweymal erhoben wird.

Die Gestalt der Däumlinge ist nicht gleichgültig. Wenn sie den leichtesten und gleichförmigsten Hub zuwege bringen sollen, so müssen sie nach der Epicycloide abgerundet seyn. Diese krumme Linie wird von dem Punkte eines Cirkels beschrieben, welcher auf einem andern Cirkel herumrollt, und zwar so herumrollt, daß seine Fläche immer auf dem Umfange jenes Cirkels lothrecht bleibt. Leider, hat man von dieser krummen Linie noch nicht die Anwendung gemacht, welche ihr Nutzen verdient. Fast alle Däumlinge, sowohl in Oehlmühlen als in andern Stampf-

mühlen, werden noch immer entweder nach einem Cirkelbogen oder gar nicht abgerundet. Man überläßt es ihnen selbst, sich nach und nach eine brauchbare Gestalt zu verschaffen.

## §. 9.

Wenn der Saamen zu einem Teige gestampft ist, so wird er in Haartücher geschlagen, mit diesen in die Näpfe oder zwischen die Preßplatten gelegt, und so in die Oehllade oder in den Preßblock gebracht.

Der Napf ist ein viereckigtes hölzernes Behältniß, mit einem Deckel, welcher Kern heißt, bedeckt. Der untere Theil dieses Kerns ist convex (erhaben), damit er in den Napf hineingepreßt werden könne. Sind die Näpfe in die Gruben der Oehllade eingesetzt, so werden sie darin durch zwey ohngefähr 2¼ Ellen lange Keile zusammengepreßt. Der eine Keil heißt der Schleif- oder Lösekeil, der andere der Preß- oder Treibekeil. Der Lösekeil wird erst eingesteckt, und dann erst wird der Preßkeil von dem Oehlschläger hineingetrieben. Nun läuft das Oehl aus einer Oeffnung im Boden der Lade in die untergesetzten Gefäße.

Der Oehlschläger ist ein eichener Klotz oder Hammer, ohngefähr von 1½ Elle Länge und 14 bis 16 Zoll Stärke. Er sitzt an dem Schlägelarme, wie der Hammer an seinem

Stiele; und der Schlägelarm selbst ist wieder an der Schlägelwelle befestigt.

Aus Holland kommen viele Haartücher; sie werden aber auch hin und wieder in Teutschland gemacht.

§. 10.

Der ausgepreßte Saamen enthält immer noch eine ziemlich große Quantität Oehl in sich, welches man nicht darin sitzen läßt. Man schafft es vielmehr durch nochmaliges Stampfen und Pressen heraus, nachdem man es etwas angefeuchtet, und in einem Kessel erwärmt hatte. Dieses Oehl ist nicht so gut, als das vom ersten Auspressen, welches deswegen auch Jungfernöhl genannt wird.

Die Ueberbleibsel von den zerstampften und ausgepreßten Saamen heißen Oehlkuchen. Sie dienen zu Viehfutter.

§. 11.

Die holländischen Oehlmühlen sind vorzüglich berühmt. Sie werden vom Winde getrieben, und zerquetschen den Saamen erst durch zwey senkrechte Mühlsteine, und dann lassen sie ihn in dem Grubenstocke von einzelnen Stampfen durcharbeiten. Die Mühlsteine werden durch Hülfe eines Kammrades an der Daumenwelle in Bewegung gesetzt, und die Keile der Oehllade werden durch Stampfen von oben her eingetrieben.



Bayerische
Staatsbibliothek
München

Die Steine zum Zermalmen des Saamens müssen sehr hart und dicht seyn, damit sich das Oehl so wenig wie möglich hineinziehen könne. Man wählt entweder einen festen Marmor oder einen guten Granit dazu. In Rußland gebraucht man statt der Steine eine gegossene eiserne Scheibe, welche in einem eben solchen vertieften Heerde läuft. — In Teutschland gibt es auch schon Oehlmühlen von holländischer Bauart.

Herr Hofr. Beckmann macht in seiner Technologie S. 230. Anmerk. 5. die schöne Bemerkung: daß es die Verbesserung des Oehls befördern würde, wenn man die Saamenkörner vor dem Stampfen auf einer Mühle enthülsen ließe; alsdann könnte auch die schädliche Erwärmung (§. 10.) wegfallen.

§. 12.

An einigen Orten gibt es auch Roß-Oehlmühlen, die nämlich ein Pferd treibt. Diese Oehlmühlen haben kein Stampfwerk, sondern blos ein Quetschwerk (senkrechte bewegliche Mühlsteine), und ein Preßwerk.

Bekanntlich wird nur im Sommer Oehl geschlagen. In einigen Mühlen, namentlich zu Niederochtenhausen im Hannövrischen, geschieht es aber auch im Winter. Der zerstampfte Saamen wird da mittelst angelegter Oefen während der Arbeit warm erhalten.

§. 13.

Wenn das fertige Oehl in ganz saubern Gefäßen eine Zeitlang geruht hat, so sinkt in den-

Bayerische Staatsbibliothek München

selben ein Schleim nieder. Von diesem muß das Oehl nothwendig abgeklärt werden, ehe man es zum Aufbewahren in kühle Keller bringt. Große Oehlmühlen sind gemeiniglich mit dichten steinernen Behältern versehen, die zum Abkühlen und Klären des Oehls dienen; aus ihnen wird es hernach durch Pumpen auf Fässer gezogen. Ein solcher Behälter faßt oft mehrere hundert Centner Oehl in sich.

§. 14.

Das Oehl muß möglichst gut konservirt werden. In freyer Luft und Wärme verliert es manche gute Eigenschaft. Der noch im Oehl befindliche Schleim zieht nämlich aus der atmosphärischen Luft nach und nach so viel Sauerstoff (oxygène) an, daß das Oehl dadurch einen scharfen beizenden Geschmack, und durch das dabey zugleich entwickelte gekohlte Wasserstoffgas einen unangenehmen Geruch bekömmt. Man sagt dann: das Oehl ist ranzicht. In diesem Zustande wird sein Gebrauch sehr geschmälert.

Ranzichtes Oehl ist flüssiger als gesundes. Zum Schmieren der Metalle und zum Schmalzen (oder Anfeuchten) der Wolle kann es recht gut gebraucht werden, wenn es auch zum Genuß nicht mehr taugt.

§. 15.

Es sind schon öfters allerley Mittel vorgeschlagen worden, die Ranzigkeit des Oehls

zu verhüten oder zu verbessern. Bald hat man einen Zusatz von Obstsaft empfohlen; bald einen auf den Boden gelegten mit einem Breye von Alaunsolution und kalkichter Erde gefüllten Schwamm; bald hineingeworfenes Bley, (ein sehr gefährliches Mittel); oder hineingeworfenen zerriebenen Zucker; bald Weingeist oder Brandtewein u. s. w. Wenn diese Mittel, besonders die letztern, auch im Kleinen anwendbar sind, so geben sie doch im Großen nicht Sicherheit genug. —

Diejenigen gesunden Oehle, welche blos durch den Geruch ihrer Pflanzen und durch einen scharfen unangenehmen Geschmack inkommodiren, z. B. Rüböhl, Leinöhl, ꝛc., könnten von dem Uebel befreyt seyn, wenn man den Saamen vor dem Auspressen einige Stunden lang in einer schwachen alkalischen Lauge und nachher in einer schwachen Alaunsolution hätte liegen lassen.

## §. 16.

Die neuern Methoden, Oehl zu reinigen, welche im Großen anwendbarer seyn sollen, als die §. 15. beschriebenen, mögen hier auch noch ihren Platz finden.

Chaptal nahm Oehl und lauwarmes Wasser zu gleichen Theilen, und schüttelte beydes in einem Gefäße recht stark untereinander. Er ließ es 24 Stunden lang in Ruhe, und sonderte dann das Oehl davon ab. Die Schleimtheile des

Oehls verbanden sich mit dem Wasser, und das Oehl wurde frey davon. Chaptal will so gereinigtes Baumöhl in offenen Gefäßen mehrere Jahre lang ganz unverändert aufbewahrt haben.

Struve that das Oel in siedendes Wasser, worin rein gewaschener Sand befindlich war, schüttelte diese Mischung, und schied so die schleimigten Theile des Oehls ab.

Lowitz schlug zur Absonderung des Schleims Kohlenpulver vor; Andere haben Thon, Kreide, lebendigen Kalk, gepulverten Schiefer, u. s. w. dazu für gut gehalten. In der Folge aber fand man, daß Schwefelsäure, Salpetersäure, dephlogisticirte Salzsäure, übersalzsaure Potasche, übersalzsaure Kalk- und Baryterde geschickter zu dem Reinigen sey. Thenarts Methode vermöge der Schwefelsäure (100 Theilen Oehl, 2 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 200 Theilen Wasser, die man untereinander schüttelt und dann mehrere Tage in Ruhe läßt) wird besonders gerühmt.

Zum Abklären des Oels kann man von Behältnissen Gebrauch machen, welche besondere Abzugskanäle und Abzugshahnen besitzen.

## IV.

## Die Verfertigung der wollenen Zeuge oder die Wollenmanufakturen.

### §. 1.

Das Haar einiger Thiere ist besonders zur Verfertigung von Zeugen geschickt, woraus der Mensch Kleidungsstücke und andere nützliche Sachen erhält. Am allernutzbarsten darunter ist die Wolle des Schaafs, eines Thiers, welches aus Afrika abstammt, und jetzt überall auf der Erde verbreitet ist. Es gibt wohl wenige Menschen auf unserm Planeten, die nicht mit wollenen Kleidungsstücken angethan wären. — Wollene Zeuge gehören daher zuverlässig mit zu den ersten Bedürfnissen des Menschen.

Nächst der Schaafwolle sind unter allen Thierhaaren die Haare der angorischen Ziegen und der angorischen Kaninchen am brauchbarsten zur Verfertigung der Zeuge.

### §. 2.

Man muß sich wundern, daß schon im grauesten Alterthume die Kunst erfunden war, aus Thierhaaren, besonders aus der Schaafwolle Zeuge zu verfertigen. Denn sowohl das Weben selbst, als auch die Zubereitung zum We=

ben, z. B. das Spinnen, setzte bey dem Erfinder doch schon einen sehr hohen Grad von Scharfsinn und Kenntnissen voraus. Weben heißt eigentlich, Fäden so in einander verschlingen, daß sie ein zusammenhängendes Ganze von ziemlicher Länge und Breite, nämlich ein Zeug bilden. Die Menschen, welche das Weben verrichten, werden Weber genannt, und zwar Wollenweber, wenn jene Fäden aus Wolle bestehen. Wird die Arbeit im Großen betrieben, so heißt sie eine Wollenmanufaktur.

§. 3.

Im engern Sinne unterscheidet man Zeuge und Tücher von einander, und dann zerfallen die Wollenweber in Zeugweber, Zeugmacher, und in Tuchweber oder Tuchmacher. Die Tücher bestehen aus einem dickern, wollichtern, filzigtern Gewebe; die Zeuge hingegen sind glätter, dichter gewebt, leichter, dünner und ohne Filz. Beyde Arten von Gewebe gehen aber durch mancherley Modifikationen oft so in einander über, daß man sie nicht von einander unterscheiden kann.

Zu den Zeugwebern gehören die Kamlotmacher, Raschmacher, und viele andere.

§. 4.

Man hat verschiedene sichere Kennzeichen, wornach man die Güte der Wolle prüft. Sie

muß z. B. fein, weich, seidenartig, lang, stark, ungemischt, unklebrig, elastisch, süß riechend, nicht stichelhaarig und nicht zweywüchsig seyn. Die beste Europäische Wolle, welche solche Eigenschaften in sich vereinigt, ist die Spanische, Portugiesische und Englische, und unter diesen drey Arten ist die Spanische die allerbeste. Man hat deswegen auch nach Teutschland spanische Schaafe kommen lassen, um da eine bessere Art Wolle zu erhalten; das teutsche Klima aber ist nicht dazu geeignet, spanische Wolle zu ziehen, obgleich die spanischen Schaafe allerdings auf die Veredlung der teutschen Wolle einen unverkennbaren Einfluß hatten.

Einschürig ist die Wolle, wenn sie nur einmal im Jahr von den Schaafen geschoren wird (gegen Pfingsten). Zweyschürig ist sie, wenn sie von zweymal im Jahr geschornen Schaafen kömmt (im Frühling und Herbst). Die einschürige ist immer besser, als die zweyschürige. Zweywüchsig wird die Wolle, wenn man die rechte Schurzeit hat vorbey gehen lassen. — Die Hammel geben gemeiniglich nicht so gute Wolle, als die Mutterschaafe.

## §. 5.

Die Schaafe können nur da schöne feine Wolle tragen, wo Jahr aus Jahr ein fast eine und dieselbe Temperatur statt findet, wo Sommer und Winter in Wärme und Kälte nicht sehr

von einander abweichen. Die Wolle, welche in der strengsten Hitze wächst, wird grob, die in der stärksten Kälte aber sehr fein. Jene gibt eine große Quantität von geringer Güte; diese hingegen eine kleinere Quantität von vorzüglichem Werth. Deswegen wandern die spanischen Heerden auch stets herum, im Sommer auf die höchsten Gebirge, und im Winter wieder in die Thäler. Und so werden sie durchs ganze Jahr immer in einerley Temperatur der Luft erhalten. Die gute Fütterung wirkt nicht sowohl auf die Qualität, als auf die Quantität der Wolle.

Die feinwolligten Schaafe in den nördlichsten Ländern würden also, wenn man sie beständig in gleicher Kälte hielte, die allerfeinste Wolle geben. Brächte man sie in heisse Gegenden der Erde, so würden sie ausarten, und grobe Wolle, ja zuletzt eigentliche Haare erhalten. Das ursprünglich afrikanische Schaaf hat Haare, und die aus England ins mittägliche Amerika versetzten Schaafe haben insgesammt Haare bekommen.

## §. 6.

Die beste spanische Wolle ist die Leonische (Leonesa). Sie kömmt von den Schaafen, welche den Sommer über bis in den Oktober auf den Gebirgen von Leon weiden. Im Oktober werden sie, der da herrschenden großen Kälte wegen, nach Estramadura geführt, wo sie

eine angemessenere Temperatur der Luft finden. Hier bleiben sie bis in den April, und nun wandern sie nach Castilien, um geschoren zu werden. Sonst wusch man sie mit Ocker, wodurch sie eine röthliche Farbe bekamen; aber schon seit mehreren Jahren ist diese sonderbare Methode, welche das Wachsthum der Wolle befördern sollte, abgeschafft worden.

Die feine Segovische Wolle (Segovina) hat nicht die seidenartige Feinheit wie die Leonische, und ist auch nicht so gekräuselt. Die ordinaire Segovische kömmt von den Heerden, die das ganze Jahr hindurch in Castilien, besonders in den Gegenden von Pennaranda, Buitrago und Burgos weiden. Die Wolle aus der Gegend um Pennaranda ist aschfarbig, weil die Schaafe sich da in der Asche wälzen, welche von der gewöhnlichen Verbrennung der Stoppeln herumliegt. Die Soria ist eine eben so schöne Sorte, gemeiniglich nur nicht so weich. Die Siguenza und Sigoviana sind von hellgelber Farbe.

§. 7.

Manche spanische Heerde besteht aus 60,000 Stück Schaafen, welche alle in besondern Häusern, Esquileos, geschoren werden. Auch dort herrscht noch die unvernünftige Gewohnheit, die Thiere kurz vorher in engen Ställen schwitzen zu lassen. Es setzt sich dann viel Staub in den Schweiß, der das Gewicht der Wolle vermehrt.

Vor vierzig und mehreren Jahren wurde die Wolle nicht anders verkauft, als bis sie gewaschen war, jetzt aber kömmt sie gemeiniglich ungewaschen in die Hand des Kaufmanns, der nun das Waschen selbst in eignen Waschhäusern verrichten läßt. In Ballen wird die Wolle zu ihrer Bestimmung weggeschickt. Diese Ballen sind entweder mit R, oder mit F, oder mit S, oder mit T oder mit K bezeichnet, welche die beste bis zur schlechtesten Art andeuten. R heißt Refloretas, F Finas, S Segundas, T Terceras, und K Cahides. Letztere Art ist blos der Abfall.

§. 8.

Man denkt die Englische Wolle noch einmal besser als die Spanische zu machen. Die Wolle aus Südwallis ist ganz vortrefflich. Die Polhöhe ist da fast dieselbe, wie in denjenigen spanischen und portugiesischen Provinzen, wo die feinste Wolle erzeugt wird, auch der Himmelsstrich kömmt ihnen gleich, und in andern Punkten bemerkt man noch Vorzüge, besonders was Erdreich und Weiden betrifft.

Eine ganz vorzügliche Art Schaafe findet sich in den höhern Gegenden von Aberdeenshire und in dem Theile von Schottland, der jener Gegend nördlich liegt. Eine eben so gute Race bringen die Shetländischen Inseln hervor. Die Wolle der dasigen Schaafe ist ausserordentlich seidenhaft und glänzend, zwar nicht so kraus als

die spanische, aber wirklich noch feiner als diese. Ein Paar Strümpfe davon soll in Aberdeen 5 bis 6 Guineen kosten. Alle Thiere haben dort feineres und dichteres Haar, sogar die Schweine. Die Wolle wird nicht geschoren, sondern (wie in den ältesten Zeiten in Griechenland und auch jetzt noch in einigen Persischen Provinzen) nur ausgerupft. Man läßt sie auch wohl von selbst ausfallen.

## §. 9.

Die feinwolligten Schaafe sind meistens von größerer und stärkerer Natur als andere. So sind z. B. die Schaafe im Königreiche Tibet und Cachemir, welche die allerfeinste Wolle haben, die man kennt, viel größer und breiter als alle englische. Von den Zeugen aus dieser Wolle, welche zum Bewundern fein und weich sind, werde ich weiter unten (§. 18.) Einiges erzählen.

Vorzüglich berühmt ist auch das Haar der Ziegen in diesen Ländern; aus ihnen wird das allerfeinste, weichste und sanfteste wollene Gewebe gemacht, welches wir kennen (§. 18.). Unter dem Namen angorisches Ziegenhaar, von der Stadt Angora (sonst Ancyra) in Kleinasien, ist uns noch ein anderes ebenfalls sehr feines Haar bekannt, woraus schöne Zeuge gewebt werden. Am besten gedeihen die Ziegen auf den dürren altvulkanischen Hügeln. Im Winter wird

ihr Haar noch feiner und dichter. Auch die Hunde nehmen um Angora herum ein ganz feines langes Haar an, so wie die Hasen und Lüchse, ja fast alle Thiere.

Auch die bekannten angorischen Kaninchen oder Seidenhasen, von denen in Teutschland vor mehreren Jahren so viele gezogen wurden, stammen aus Angora ab.

Die Haare der angorischen Kaninchen sind seidenhaft, lang und glänzend. Man hat in Teutschland nicht blos Strümpfe, Handschuh, Hüte, ꝛc., sondern auch Tücher daraus gemacht. Der größern Stärke wegen mischt man Wolle oder Baumwolle darunter.

§. 10.

Die erste Arbeit in einer Wollenmanufaktur ist das Sortiren der Wolle zu Kette und Einschlag (§. 20.) und zu den verschiedenen Arten von wollenen Zeugen. Jede Zeugart, ja jede Abänderung eines Zeugs verlangt der Feinheit nach eine andere Art Wolle. Es gehört zum Sortiren sehr viele Uebung. Die kürzeste und feinste Wolle, welche man absondert, heißt gemeiniglich Fettwolle; sie wird zum Einschlag (§. 20.) leichter und glatter Zeuge gebraucht, und in der Absicht erst mit Baumöhl benetzt. Die Waschwolle, die mit Seife gewaschen, zur Kette kömmt, ist länger. Jede dieser Gat=

tungen wird zu den verschiedenen Zeugarten wieder in mehrere Nebengattungen getrennt.

§. 11.

Um die Wolle von groben Unreinigkeiten und vom Staube zu befreyen, wird sie gezauset oder gezupft (ausgelesen), hernach wird sie geflackt oder getheilt, d. h. auf hölzernen oder eisernen Horden vorsichtig geschlagen. Statt dieser Arbeit wird sie auch wohl in dem Wolfe (engl. Giggingmill, Towingmill, Machine for twiching wool), einem runden Kasten mit Haken oder Zähnen, über die eine Winde mit eben solchen Zähnen sich hin bewegt, machinirt. Darauf folgt das Waschen entweder in kaltem oder warmem Wasser, mit oder ohne Seife, oder auch in einem Urinbade, welches bey der Wolle zu guten Tüchern selbst dann noch nöthig ist, wenn sie auch schon vor der Schur gewaschen worden war. Hat man sie auf diese Weise völlig von Fett und Schweiß befreyt, an der Waschbank im Waschkorbe ausgespühlt, durch eine Winde ausgerungen, im Schatten oder in geheizten Zimmern getrocknet, so wird sie erst noch einmal durch Flacken aufgelockert, ehe man in der Bearbeitung weiter geht.

Wolle zu harten Zeugen von dunkeln Farben wird in der Sonne getrocknet. Zu melirten Zeugen wird sie gleich nach dem Waschen gefärbt. Zu ganz weissen Tüchern wird sie bisweilen geschwefelt.

§. 12.

Wolle, die zu Tüchern bestimmt ist, wird nun erst eingeschmalzt, d. h. mit Baumöhl oder Butter angefeuchtet und biegsamer gemacht, und dann gekratzt, gekrempelt, geschrubbelt oder kardetschet. Wolle zu Zeugen aber wird blos mit Kämmen auseinander gezogen, die in einem kleinen Ofen von Lehm und Kälberhaaren, dem Kammtopfe, Kammpotte, erwärmt worden waren.

§. 13.

Auf das Kratzen, Krempeln, Schrubbeln oder Kardetschen, wodurch die Fäden mehr getrennt und dann gleichförmiger neben einander gelegt werden, kömmt in der That sehr viel an. Die Werkzeuge dazu führen den Namen Krazzen, Krempeln oder Kardetschen. Diese Werkzeuge bestehen aus verschiedenen Reihen eiserner Häkchen, Zacken oder Zähnen, die durch ein auf ein Bret befestigtes Leder gezogen sind. Es gibt mehrere Arten derselben, welche sich durch die Menge ihrer Zähne und durch die Dicke des Drahts, woraus sie bestehen, von einander unterscheiden. Bey jeder Gattung müssen übrigens die Zähne insgesammt recht gleich und gerade stehen, und von einer und derselben Länge seyn.

§. 14.

Den eignen Gattungen jener Werkzeuge legt man daher auch eigne Namen bey. Die Reiß-

oder Brechkämme haben die wenigsten Zähne oder Häkchen; die Kratzen oder Krempeln haben mehrere; die Schrobeln, Schrubbeln oder Kniestreichen die meisten, folglich auch die feinsten. Die Reiß- oder Brechkämme haben zwischen 40 bis 50 Zähne, die Krempeln 50 bis 60, und die Kniestreichen 70 bis 80. Man pflegt sie daher auch wohl nach der Anzahl ihrer Zähne vierziger, fünfziger, sechsziger, siebziger und achtziger zu nennen.

In Holland, England und Frankreich werden diese Werkzeuge am besten gemacht. Aber auch in Teutschland verfertigt man an einigen Orten sehr brauchbare, z. B. in Nürnberg, Zwickau, Göttingen, ꝛc.

Die eigentlichen Kämme (§. 12.) mit langen doppelten stählernen Zähnen werden sehr gut in Eisenach verfertigt. Die damit ausgekämmte kurze Wolle (die sogenannten Kämmlinge) gebraucht man noch bey gröbern Tüchern zum Einschlage.

## §. 15.

Die Wollenmanufakturen (und Baumwollenmanufakturen) gewannen sehr viel durch die Erfindung der Kratz-, Krempel- oder Kardetschmaschinen, (engl. Scribbing-mills, Carding-engines), wovon man zuerst im Jahr 1775 Gebrauch machte. Der Engländer Richard Arkwright hatte dazu in dieser Zeit die Bahn gebrochen, aber nachher mit vielen

Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, indem 50000 Menschen, die sich bis dahin vom Wollkratzen nährten, beym Parlament gegen ihn auftraten. Die Einführung der Maschinen, die durch Wasserräder oder Dampfmaschinen bewegt werden, hatte in der Folge demohngeachtet Statt, und breitete sich nicht blos in England, sondern auch in Frankreich, Teutschland und in andern Ländern aus.

Die Krempelmaschinen bestehen gewöhnlich aus mehreren mit Kämmen besetzten Walzen, wovon immer zwey und zwey, deren Kämme stets in einander gehen, zusammen arbeiten. Wolle (und Baumwolle) wird dadurch sehr schön und leicht gekrempelt. Man spart viele Menschenhände, die man nun zu andern Arbeiten gebrauchen kann. Eine gewöhnliche Krempelmaschine von acht bis zehn Cylindern, welche 4 bis 5 Fuß lang sind, liefert täglich 50 bis 60 Pfund gestrichene Wolle.

In verschiedenen Gegenden von England ist aus dieser Erfindung noch ein neues Gewerbe entstanden, nämlich eine Krempelmaschinenfabrik, worin alle Arten von Kratzmaschinen und einzelne Krempeln verfertigt werden.

## §. 16.

Die gekratzte Wolle wird nun gesponnen, d. h. zu einem Faden gedreht, welcher den Namen Garn erhält. Die Kunst zu spinnen

gehört mit zu den ältesten Künsten der Welt. Es geschah auf der sogenannten Spindel, eine Methode, die auch jetzt noch gebräuchlich ist. Die Spinnräder sind eine Erfindung der neuern Zeiten. Man schreibt sie einem gewissen Jürgens zu Watenmüttel, einem Dorfe bey Braunschweig, zu, der im Jahr 1530 das erste Spinnrad gemacht haben soll. Vermuthlich ist hierunter das kleine Tretrad zu verstehen. Denn das große Rad, welches von der rechten Hand des Menschen in Bewegung gesetzt wird, während die linke den Faden auszieht, war gewiß schon früher da.

Das Tretrad liefert auf jeden Fall einen glattern dralleren Faden als das Handrad, und verdient hier also den Vorzug. Der Faden zur Kette muß mit offener Schnur oder rechts, der Faden zum Einschlage aber mit gekreuzter Schnur oder links gesponnen werden; jenes gibt einen dralleren, dieses einen lockerern dickern Faden.

Auf der Stelle, wo Jürgens wohnte, steht jetzt das Wirthshaus zum Spinnrade. — Mehrere andere nachher erfundene Arten von zum Theil sehr sinnreichen Spinnrädern werde ich bey den Leinenmanufakturen anführen.

§. 17.

Viel mehr als die Spinnräder leisten die Spinnmaschinen oder Spinnmühlen,

deren Erfindung dem Verstande des Menschen zur größten Ehre gereicht. Die Spinnmaschinen, die durch eine Kurbel von der Hand des Menschen, oder durch Wasserräder oder durch Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt werden, können zu gleicher Zeit 60, 100 und mehrere sehr schöne gleichförmige Fäden spinnen. Man kannte sie schon im ersten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts, und vermuthlich sind sie zuerst in Italien und zwar zu Schaafwolle gebraucht worden. Im Jahr 1775 erhob sie der Engländer Arkwright (§. 15.) auf eine sehr hohe Stufe der Vollkommenheit. In der Folge ist ihre Anwendung, besonders in England, Frankreich und Teutschland, immer mehr in Gebrauch gekommen. Da sie aber zu Baumwolle am meisten gebraucht werden, so will ich erst bey den Baumwollenmanufakturen etwas ausführlicher von ihnen reden.

## §. 18.

Die Feinheit des Garns, welches die Spinnmaschine liefert, verdient allerdings unsere Bewunderung. Aber ganz in Erstaunen gesetzt werden wir, wenn wir bedenken, wie feine Fäden Menschenhände und zwar mit den simpelsten Werkzeugen zu spinnen vermögen. Die vortrefflichen schon vor langer Zeit im Orient geschätzten Zeuge, welche wir unter dem Namen Shawls oder Challes von Caschimir kennen, haben einen

ganz ausserordentlich feinen sanften wollenen Faden, der aus dem Haar einer Ziege gesponnen ist (§. 9.). In England hat man die Verfertigung solcher Zeuge aus der feinsten spanischen und englischen Wolle vergeblich nachzuahmen gesucht.

Auch die in Tibet befindlichen Schaafe liefern zu ganz trefflichen Zeugen eine schöne Wolle. Einige Reisebeschreiber halten die Ziegen und Schaafe dort für einerley Thiere, nämlich für Ziegen, welche Wolle tragen.

Eine Engländerin, mit Namen Ives, hat in zwey Tagen eine Strehne wollenes Garn von so bewunderungswürdiger Feinheit an der Spindel gesponnen, daß man lange keinen Künstler hat finden können, der es zu verarbeiten im Stande gewesen wäre. Die ganze Strehne hat 37 Gran gewogen (1 Pfund zu 16 Unzen, 1 Unze zu 16 Drachmen, 1 Drachme zu 28 Gran gerechnet). Und ein Pfund von diesem Garn hätte eine Länge von 62 englischen Meilen eingenommen. Ihre Spindel hat sie mit Glas so dünn geschabt gehabt, daß das Gewicht derselben nur noch 14 Gran, und sammt der Spuhle (die 18 Gran wog) nur 1 Drachme 4 Gran betrug. In der Folge soll sie das Garn gar so fein gesponnen haben, daß der Faden aus einem Pfunde 81 englische Meilen lang gewesen ist.

§. 19.

Wenn das Garn gesponnen ist, so wird es gehaspelt oder geweifet, d. h. mittelst des Haspels oder der Weife in Strehnen, Zahlen, Löppe, Stücke, Gebinde, oder Fitzen abgetheilt. Man versteht hierunter eine gewisse Anzahl nicht von einander getrennter Fäden, wovon jeder dem Umfange des Haspels gleich ist. Die Größe der Fäden (oder der Umfang des Haspels), so wie die zu einer Strehne gehörige Anzahl, ist nicht überall von einerley Art. In einigen Ländern ist sie durch obrigkeitlichen Befehl bestimmt. In jeder Manufaktur muß sie freylich für immer festgesetzt seyn.

Das gehaspelte Garn kömmt auf eine Winde, und von da auf Spuhlen oder Bobinen. Oft wird es auch umgehaspelt auf Spuhlen gebracht; und bey einigen Zeugarten wird es vor dem Weben auf dem Spuhlrade dublirt, dann gezwirnt, d. h. zwey oder mehrere Fäden werden zusammengedreht. Dazu hat man in grossen Manufakturen eigne vom Wasser getriebene Zwirnmühlen, welche mehrere hundert Stücke Garn zu gleicher Zeit zwirnen.

Strehnen, Zahlen, Stücke, Löppe sind gleich bedeutende Größen; Gebinde oder Fitzen aber sind kleinere Theile von jenen. Hat z. B. das Stück 22 Gebinde, ein Gebind 44 Fäden, und der Faden 2 Ellen, so ist ein Stück Garn 1936 Ellen lang.

§. 20.

Das zum Verweben bestimmte Garn kömmt entweder zur Kette oder zum Einschlage. Man versteht unter Kette, Zettel, Werft, Scherung, Aufzug alle parallel aufgespannte Fäden, die zusammen eine Breite bilden, welche der Breite, die das zu webende Zeug haben soll, gleich ist. Man läßt diese Fäden sich so durchkreuzen, daß, während einer unten ist, der darauf folgende in die Höhe steht, der nächste wieder unten sich befindet, u. s. f. Indem sich nun alle Fäden auf diese Weise durchkreuzen, so wird quer durch sie hindurch der Faden geworfen, welcher Einschlag, Eintrag, Webel heißt.

Die Fäden der Kette, welche zu einer und derselben Zeit oben sind, machen das Obergelese, den Obersprung aus. Die übrigen bilden dann das Untergelese oder den Untersprung.

Vor dem Aufziehen der Kette leimt man sie erst, d. h. man zieht sie durch heisses Leimwasser. Sie wird dadurch steifer und fester, und kann nun auch das Aufspannen und das Reiben des Blattes (der Kämme, durch die sie gezogen wird) eher ertragen, ohne auszufasern.

§. 21.

Das Ordnen oder Abtheilen (das Scheren oder Schiren) der Fäden zur Kette geschieht

auf dem Scherramen (auf der Scherkübe oder Schergiebe), einer Art von stehender Winde, mittelst der Scherlatte, einer Bank, worauf alle zur Kette nöthigen Spuhlen mit ihren Fäden liegen. Nach dieser Arbeit folgt das Aufscheren oder Aufbäumen der Kette, d. h. das Aufziehen derselben auf den Weberbaum, der ein Theil des Weberstuhls ist.

§. 22.

Den Namen Weberstuhl führt die Maschine, auf welcher das Garn in Tuch oder Zeug umgeschaffen wird. Diese Maschine ist eine sehr alte Erfindung, welche vermuthlich aus Aegypten abstammt. Sie war anfangs viel einfacher als jetzt, aber auch die Arbeit darauf ging viel langsamer von statten. Noch heutiges Tages webt der Indianer die trefflichsten Zeuge auf einem eben so simpeln Weberstuhle.

Die Haupttheile des Weberstuhls sind folgende:

1. Der Garnbaum, Kettenbaum oder Weberbaum, hinten am Stuhle, um welchen die Kette gewunden wird.
2. Die Kämme oder Schäfte oder das Geschirr mit den dazu gehörigen Bindfäden und Ringen (Augen) oder Maschen.
3. Die Schemel oder Pedale, welche durch Fäden mit dem Geschirre verbunden sind.

4. Die Lade mit ihrem Rietblatte (einer Art Kamm mit Zähnen oder Rieten von Rohr oder polirtem Stahl, womit der Einschlag in die Winkel der gekreuzten Kettenfäden fest angeschlagen wird).
5. Der Brustbaum mit oder ohne Spalte, je nachdem das gewebte Tuch durch ihn hindurch oder über ihn hin gezogen wird.
6. Der Tuchbaum, Unterbaum zum Aufwickeln des fertigen Tuchs. Er liegt unter dem Brustbaume.
7. Das Sperrholz, die Sperrruthe, der Tempel, Tompel, ein schmales mit Haken versehenes Brett zum Spannen des Tuchs, damit es stets gleiche Breite behalte.
8. Das Gestelle, welches alle jene Theile in sich enthält.

Der Stuhl zum Weben des Zeuges hat mit dem Leinweberstuhle Aehnlichkeit. Er ist nur noch schmäler, und nach einer neuen Verbesserung liegt der Kettenbaum so, daß die Kette nach dem Weber hin schräg heruntergeht. Die Augen der Schäfte sind aus verzinntem Eisendraht gemacht.

## §. 23.

In den neuern Zeiten, besonders in den letzten Jahren des achtzehnten und in den ersten Jahren des neunzehnten Jahrhunderts haben die Weberstühle mancherley Veränderungen und Verbesserungen erlitten. Es sind z. B. Weberstühle

erfunden worden, die von selbst arbeiten, indem Wasser, Wind, Thiere oder Dampfmaschinen die bewegende Kraft dazu hergeben. Durch solche Erfindungen zeichneten sich besonders die Engländer aus. Ein Engländer Clulow verbesserte vor einigen Jahren die Weberstühle sehr. Er richtete sie unter andern auch so ein, daß man Säcke, Schläuche und andere runde Sachen darauf weben konnte; dabey waren seine Weberstühle von dem, gewöhnlich mit dem Weben verbundenen, Geräusche frey. Schon im J. 1737 erfand der Engländer Kay die Kunst, ohne Verlust an Zeit durch einen Mann die breitesten Tücher weben zu lassen. Die Arbeit fiel aber, als man seine Kunst einzuführen suchte, immer etwas fehlerhaft aus. Die Webemaschinen sind, im Ganzen genommen, einem gewöhnlichen Weberstuhle gleich. Sie haben nur noch besondere Vorrichtungen zum Ziehen der Kämme, zum Werfen des Schiffchens und zum Schlagen des Blattes, die die bewegende Kraft in Aktivität setzt.

§. 24.

Zum Aufziehen der Kette auf den Weberbaum (Aufbäumen, Aufscheren) bedient man sich eines Kammes mit hölzernen Zähnen, der den Namen Oeffner führt. Mit diesem und durch Hülfe der Leseruthe ordnet man die Fäden zur Kette, verbindet sie vermöge der Augen

oder Maschen mit dem Geschirre, leitet sie durch die Zwischenräume der Rietstifte (Rohrstifte) oder der geplätteten Drahtstifte im Blatte der Lade, und bindet die Enden aller Fäden an eine Ruthe in der Fuge des Tuchbaums. Sitzen noch Trümmer oder Lädelfäden, Fäden einer alten Kette, am Tuchbaume, welche nach dem Blatte hin reichen, so knüpft man jene Kettenfäden an diese.

Die Gränzen der Kette (der Länge nach) schließen eine gewisse Anzahl stärkere, gröbere und gemeiniglich bunte Fäden ein, welche hernach den sogenannten Salleisten, das Salband, Sålband oder Salbende bilden. Dieses geschieht wegen des Ausspannens beym Scheeren in einem Rahmen, wodurch sonst ein Theil von dem guten Tuche verderben würde. Zu Proben für den Kaufmann wird auch gemeiniglich noch ein Mantelende (Mantel, Vorschuß) an das Tuch gewebt.

§. 25.

Auf Wefelspuhlen von Rohr sitzt das Garn zum Einschlage; und mit einer Spindel oder Seele befinden sich diese Wefelspuhlen in dem Kasten des Schiffchens oder Schützens zwischen den Schnellern. Geschmeidiger werden die Einschlagfäden erhalten, und dichter zusammen kommen sie durch die Schläge der Lade, wenn sie etwas naß sind. Je mehr Einschlag das

Tuch erhält, desto stärker und wolligter wird es. Mehr Schläge mit der Lade vermehren die Güte des Tuchs.

Aus Holland kommen die besten Schiffchen; sie sind aber auch am kostbarsten. Seit einigen Jahren sieht man auch große kegelförmige Spuhlen, die beym Durchwerfen nicht umlaufen und doch von der Spitze den Faden mittelst eines Hakens aus einer Seitenöffnung recht gut herauslassen. Eine größere Dauerhaftigkeit zeichnet diese Wefelspuhlen vor den andern besonders aus.

§. 26.

Nachdem das gewebte Tuch von Beleserinnen mit dem Nopeisen (einer kleinen Zange) genoppt, d. h. von fremden eingewebten Theilen befreyt worden ist, so wird es gewalkt, d. h. mit gewissen Zuthaten gewaltsam geschlagen.

Auf ein gutes Walken der Tücher kömmt sehr viel an. Das Tuch wird nämlich dadurch von seinem Leim und Fett befreyt, seine Fäden werden geöffnet, die Wolle wird gefilzt und erscheint dem Auge wie in einander geflossen. Und hiermit wächst denn auch die Dichte und Stärke des Tuchs, obgleich es an Länge und Breite beträchtlich abnimmt.

§. 27.

Die erste Absicht des Walkens erreicht man durch Wasser und Seife, durch den Urin (Men-

schenharn), durch Walkererde, durch Mehl (besonders Gersten-, Hafer- und Bohnenmehl), durch den Schaaf- und Schweinekoth, durch die weisse und rothe Seifensiederlauge, durch die Einweichung der Tücher in Flußwasser, und durch eine gelinde Erhitzung des Tuchs. Die andere Absicht erfüllt eine Bewegung und Erhitzung des Tuchs, oder heisses Wasser. Die allerunentbehrlichsten Hülfsmittel hierzu sind Walkmühlen und Wasser.

§. 28.

Die Walkmühlen sind entweder Stampfwerke oder Hammerwerke. Im erstern Falle setzt eine Daumenwelle (eine Welle mit Däumlingen) Stempel oder Stampfen in Bewegung; im letztern Falle bringt sie schwere Hämmer in Thätigkeit. In beyden Fällen gibt gemeiniglich Wasser, welches Räder (Wasserräder) herumtreibt, die bewegende Kraft dazu her. Die Walkmühlen mit Stampfen heißen Holländische Walkmühlen. Sowohl bey diesen als bey den Hammer-Walkmühlen liegt das Tuch eingedrehet oder eingeschichtet im Walkstocke. Und zwey Stampfen oder zwey Hämmer arbeiten immer in einem Loche. Walkmühlen kommen übrigens schon am Ende des zehnten Jahrhunderts vor.

Die Walkmühlen mit Stampfen arbeiten geschwinder, und üben eine größere Gewalt aus;

können mithin das Tuch sehr dicht machen. Die Walkmühlen mit Hämmern hingegen haben den Vortheil, daß letztere wegen ihrer bogenförmigen Richtung das Tuch in einer cirkelrunden Bewegung herumtreiben. Jeder Hammer muß aber 2 bis $2\frac{1}{2}$ Centner schwer, gut geformt und gerichtet seyn; eben so muß auch das Loch, worin immer zwey Hämmer dicht neben einander arbeiten, eine verhältnißmäßige Tiefe, Weite und bodenförmige Höhlung besitzen.

§. 29.

Daß die Räder der Walkmühlen hinreichendes Aufschlagwasser haben müssen, damit sie nicht zu langsam gehen, ist sehr begreiflich. Auch bey der übrigen Einrichtung der Walkmühlen sind manche Regeln anzuwenden, welche ich bey den Mehlmühlen und Oehlmühlen (I. und III.) angegeben habe.

Das zum Walken gebrauchte Wasser muß klar und weich und ohne feinen Triebsand seyn, weil sonst das Walken nicht so gut ausfallen würde.

In Island wird noch durch Treten gewalkt. In einer auf der Erde liegenden Tonne ohne Boden ist das Tuch befindlich, und zwey Kerle stampfen es zwischen beyden Füßen gegeneinander.

§. 30.

Die Auflösung des Leims und Fetts im Tuche geschieht durch Einweichen in warmem Was-

ser und Urin, und durch die Bewegung des Tuchs in Verbindung mit diesen Flüssigkeiten. Hernach werden andere Substanzen zu Hülfe genommen, welche das aufgelöste Fett in sich schlucken. Die Walkererde, ein feiner Thon mit so wenigem Sand, Kalk und Eisen als möglich, vorzüglich die Englische Walkererde, besitzt diese Eigenschaften in einem hohen Grade. Aber auch mit Seife und durch fortgesetzten Gebrauch des Urins läßt sich dieselbe Absicht erlangen. Jenes Mittel ist jedoch zu kostbar und dem Tuche nachtheilig, weil sehr viele Seife dazu gehört. Und die Salztheile des Urins machen das Tuch spröde, wenn sie zu anhaltend darauf wirken. Wenig Seife, unter die Walkererde gethan, kann allerdings von Nutzen seyn. Der berühmte französische Chemiker Chaptal hat eine besondere Wollseife zum Walken der Tücher erfunden.

Wenn man mit Schaafkoth oder, wie in England, mit Schweinekoth walkt, so muß dieser mit warmem Urin verdünnt werden. Das Tuch bleibt darin eine Zeitlang eingeweicht liegen, und wird dann von Taglöhnern mit Füßen getreten. Man muß sich billig wundern, daß man zu dieser schmutzigen Arbeit in England noch Menschen gebraucht, die dafür einen starken Lohn empfangen, da doch die Engländer sonst durch angelegte Maschinen Menschen zu sparen wissen.

§. 31.

Wenn das Tuch gewalkt und ausgespühlt ist, so wird es geraubet und geschoren. Ersteres geschieht von den Rauhern, letzteres von den Tuchscheerern. Beyde Arbeiter sind oft unter dem Namen Tuchbereiter in einer Person vereinigt.

Das Rauhen oder Auflockern des gefilzten Haars ist nothwendig, um es gleichmäßig scheeren oder abschneiden zu können. Die Werkzeuge zum Rauhen sind Carden (eine Art Disteln), und wo es an diesen fehlt, abgenutzte Kardetschen und Kniestreichen. Letztere sind aber nicht zu empfehlen. Die Carden sitzen auf einem hölzernen Kreuze fest, und wenn der Rauher mit ihnen das Tuch nach einerley Richtung kratzt, so ist dieses über ein Paar unbewegliche Walzen, die Rauhbäume, geschlagen, und hängt als Fahne in den Rauhkasten hinab. Das Tuch ist hierbey angefeuchtet, und die Arbeit selbst wird einigemal wiederholt, d. h. das Tuch erhält einige Trachten.

§. 32.

Um das Tuch mit der harten und scharfen beynahe zwey Ellen langen Tuchscheere vermöge einer hölzernen Handhabe und eines daran befestigten Riemens zu scheeren, so wird es an den Salleisten mit Haken über dem convexen Scheertische ausgespannt. Einige Tücher be-

kommen mehr, andere weniger Schnitte, d. h. bey einigen Tüchern wird das Scheeren mehrere Mal, bey andern nicht so viele Mal wiederholt.

Der Abfall beym Scheeren heißt Scheerwolle, Scheerhaare. Er kann noch zu Polstern u. dgl. benutzt werden. Zum Aufstreichen des Haars gebraucht der Tuchscheerer eine Bürste oder ein Streicheisen, zum Zustreichen ebenfalls eine Bürste oder eine alte Carde.

§. 33.

Die Tuchscheeren sind theuer, besonders die englischen. In den englischen Tuchmanufakturen hat man aber auch Scheermaschinen angelegt, wo die Scheeren nicht brauchen von Menschenhänden geführt zu werden. Im Jahr 1758 gab ein gewisser Everet die erste vom Wasser getriebene Scheermühle an. Mehrere hundert dadurch ausser Arbeit gesetzte, aber zu andern nützlichen Verrichtungen angewiesene Menschen brannten ihm aus Aerger die Mühle über dem Kopf weg. Demohngeachtet bauete er, von der Regierung unterstützt, eine neue, und seit der Zeit ist diese Erfindung immer allgemeiner geworden.

Die Scheeren liegen bey den Scheermaschinen fest, und das Tuch wird unter ihnen hinweggezogen. Hierbey fallen aber oft Beschädigungen vor, so wie auch bey dem Rauhen mit Rauhmaschinen, welche ebenfalls in England gebräuchlich sind.

§. 34.

Nun wird das Tuch in einem Rahmen gestreckt, und dadurch fadengleich gemacht. Soll es ganz weiß bleiben, so wird es geschwefelt, etwas geblåuet und dann in Kreide getreten. Ist es hernach im Rahmen getrocknet, so wird der Staub ausgeschlagen. Die Beleserinnen noppen es dann wieder (§. 26.), Stopferinnen bessern es aus, und die Tuchbereiter streichen und pressen es.

§. 35.

Auf die Schraube der Presse wirkt gemeiniglich eine Winde, und Preßspåhne, Preßbreter, bisweilen auch heisse eiserne oder kupferne Platten nehmen das Tuch zwischen sich.

Durch das Pressen gewinnen die Tücher ungemein an Ansehen. Und gute Preßspåhne tragen dazu das meiste bey. Die Preßspåhne müssen sehr dünn, fest und hart wie Horn seyn; sie müssen eine so glatte Oberfläche haben, daß sie wie lackirt aussehen. Die Engländer besaßen sonst allein die Kunst, sie zu verfertigen, als ein Geheimniß; aber jetzt werden sie auch in Teutschland, besonders in Trautenau bey Königsberg von dem Fabrikant Kanter, so gut wie in England verfertigt.

Die Engländer machen die Preßspähne aus alten hanfenen Segellumpen; Herr Kanter macht sie aus

reinem Hanf. Nachdem der Hanf erst durch ein feines geistiges Oehl und durch eine Friktion zur Gährung gebracht und dann die Masse in ein Papiermacherzeug verwandelt worden ist, so kömmt es vorzüglich auf ein ausserordentlich starkes Pressen an. Die faserigte Oberfläche wird mit Bimsstein abgeschliffen. Nun folgt der Anstrich, vermuthlich mit venedischer Seife, wie bey den Spielkarten, und dann das Glätten mit einem wohlpolirten schweren stählernen Cylinder, der durch einen besondern Mechanismus, mittelst einer Roßmühle, an einer Stange hin und her geführt wird.

§. 36.

Bisweilen werden die Tücher beym Pressen auch gummirt, und schwarze laudirt oder mit Baumöhl bewischt. Solche Verschönerungen dauern aber nur eine kurze Zeit.

Wichtiger ist allerdings das Kareyen und Kalandern der Zeuge. Ersteres heißt, durch Wärme und Nässe die Fäden einlaufen und einigermaßen filzen lassen; hierzu dient die Kareymaschine, welche aus hölzernen Walzen besteht, über die das Zeug naß und warm hingezogen, und so in Wasser gekocht wird. Die Kalandermaschine besteht ebenfalls aus Walzen, die durch eingelegte glühende Bolzen heiß gemacht sind, um das über die Walzen hingeführte Zeug zu ebnen und glänzend zu machen.

Zum Eindrücken der glatten Figuren in wollene Zeuge gebraucht man heisse eiserne und kupferne Platten oder Walzen mit eingegrabenen Zeichnungen.

§. 37.

Einige Zeuge werden gekepert oder geköpert, d. h. jeder Kettenfaden wird nicht ein Mal abwechselnd in die Höhe gezogen und niedergelassen, sondern zwey Mal. Andere (dünne und lockere) Zeuge werden auch gekreppet oder durch Dünste von kochendem Wasser kraus gemacht. Wieder andere werden nach einer Patrone (einem Musterpapiere) geblümt, und diese theilen sich denn in façonnirte, in gezogene und in brochirte Zeuge.

Verschiedene Tücher werden auch frisirt (oder ratinirt, coutonirt, crispirt), d. h. die auf einer Seite lang gelassene Wolle wird, gemeiniglich auf einer Frisirmühle, in kleine Zäpfchen zusammengedreht. Diese Tücher sind aber, mit den geflammten Tüchern und liniirten Tüchern, fast ganz aus der Mode gekommen.

§. 38.

Zu den merkwürdigsten wollenen Zeugen gehören noch die sammtartigen Gewebe, z. B. Plüsch, vorzüglich aber die Tapeten oder

Teppiche mit richtigen Zeichnungen von natürlicher Größe und Farbe. Hier zeigt sich die Weberey in dem herrlichsten Lichte; hier muß man über die Kunst des Menschen in Erstaunen gerathen. Diese schönen Teppiche werden entweder auf einem hochschäftigen Stuhle (Haute-lisse) gewebt, worin die Kette senkrecht ausgespannt ist, oder auf einem tiefschäftigen Stuhle (Basse-lisse), worin die Kette waagrecht liegt. Die besten Stücke liefert bis jetzt noch immer der hochschäftige Stuhl, besonders was Richtigkeit der Zeichnung und Auswahl der Farben betrifft, die der Künstler, auch bey der geschicktesten Behandlung des Musters, mittelst eines tiefschäftigen Stuhls nicht so gut anbringen kann. Zu den hellen Stellen wird gemeiniglich Seide genommen.

Die vollkommenste Tapetenweberey befindet sich zu Paris seit dem Jahr 1667 in den Gobelins, einem Pallaste, der, unter Ludwig dem Vierzehnten von Colbert erbaut, jenen Namen den Gebrüdern Gobelin zu Ehren empfing. Aehnliche Manufakturen gibt es jetzt auch in Teutschland, namentlich in Berlin, in Wien, Schwabach, ꝛc.

Das unter dem Namen Türkische Tapeten, Tapeten der Savonnerie (von dem ehemaligen Savonnerie-Gebäude, jetzt Chaillot in Frankreich) bekannte wollene Ge-

webe ist ebenfalls bemerkenswerth. Geringere Arten von Tapeten sind die Bergames (aus Bergamo), die auch wohl Ungarische Tapeten heißen, weil sie mit den ungarischen Spizzen Aehnlichkeit haben.

§. 39.

Alle Tücher und Zeuge gehen nicht unbesichtigt aus der Manufaktur in die Hand des Kaufmanns. Sie werden vielmehr erst dem Schaugerichte vorgelegt, das sowohl Fehler der Weber, als auch bey Tüchern Fehler der Walker und Tuchbereiter zu rügen verpflichtet ist.

Schon im dreyzehnten Jahrhundert gab es in Teutschland Schaugerichte. Es wäre nur zu wünschen, daß jetzt überall in den Schauämtern mit Strenge und Redlichkeit beschaut und gerichtet würde.

§. 40.

Unter den vielen Arten von Tüchern und Zeugen, die es gibt, will ich nur folgende hier aufführen.

1. Atlas, wollener Atlas, ein Zeug, welches sehr glatt ist.
2. Batavia, brochirt mit Blumen.
3. Baracan, Bercan, Percan, sonst von Kamelhaaren gemacht, jetzt auch aus Schaafwolle. Es gleicht dem Camlot.
4. Beuteltuch, für die Müller zum Beuteln des Mehls.

5. Boy, Boie, ein flanellartiges Gewebe.
6. Caffa, ein sammetartiges Zeug mit Blumen.
7. Calamank, Calmink, ein gestreiftes oder geblümtes, jetzt aus der Mode gekommenes Zeug.
8. Camlot, Camelot, ein Zeug, welches jetzt nur noch Frauenzimmer aus niedrigern Ständen zu Kleidungsstücken gebrauchen.
9. Casimir, ein feines weiches wollenes Zeug, welches jetzt sehr im Gange ist. Es hat wahrscheinlich seinen Namen wegen einer entferntern Aehnlichkeit mit dem Gewebe von Caschemir erhalten.
10. Cassian, vielleicht von der Stadt Cassian in Persien, ist dünn und hat glatt eingedruckte Zeichnungen.
11. Chalong, ist dem Rasch ähnlich.
12. Damast, Wollener Damast, ist eine Art Calamank.
13. Drap des Dames, von zartem und weichem Gewebe.
14. Droguet, vermuthlich von der Stadt Drogeda in Irland.
15. Etamine, dünn und glatt, und bisweilen nicht aus Wolle allein, sondern auch aus Wolle und Seide.
16. Everlasting, Strück, ist sehr dauerhaft.
17. Felbel, Belpel, eine Art Plüsch.

18. Flanell, Flonell, ein bekanntes ungeschornes, wenig oder gar nicht gewalktes Tuch.
19. Flor, Wollener Flor. Und Florette.
20. Fries, Frisaten, geköpert, gerauhet, aber ungeschoren.
21. Grisette, eine gemeine graue Art, welche aber auch besser mit Seide und Baumwolle vermischt vorkömmt.
22. Kalmuck, ein sehr dickes ungeschornes Tuch.
23. Kersey, ist geköpert und auf beyden Seiten sehr wollicht.
24. Krep, Krepflor, ist ein krauser Flor.
25. Manchester, Wollener Manchester (Woolen-Cords), ein neues schönes englisches Zeug.
26. Molton, Molleton, kömmt dem Boy und Kersey gleich.
27. Nain-Londrins, ganz von spanischer Wolle gemachte feine englische Tücher.
28. Perpetüel, ein façonirtes schönes Zeug.
29. Pinchina, gehört mit unter die stärksten wollenen Zeuge.
30. Plüsche, sind glatt und geblümt.
31. Rasch, Ras, ist glatt und geköpert.
32. Ratin, Ratine, ein geköpertes Zeug.
33. Serge, Sarsche, ein bekanntes geköpertes Gewebe.
34. Shawls, Challes aus Caschemir, die

allerfeinsten und kostbarsten wollenen Zeuge. Sie sind gemeiniglich 3 Ellen lang und 1 Elle breit, und oft kostet das Stück 200 bis 300 Rthlr. Einigen Nachrichten zufolge werden diese schönen Zeuge unter der Erde gewebt, damit die Wolle nicht spröde werde.

35. Swansdown, ein neues weiches englisches Zeug.

36. Tammy, Damy, ein glänzendes, fast ganz aus der Mode gekommenes Zeug.

§. 41.

Vor einigen Jahren erfand der Kaufmann Ludwig Führer zu Biebrich bey Mainz die Kunst, wollene Zeuge (auch leinene und baumwollene) wasserdicht zu machen, ohne ihnen das äussere Ansehen zu benehmen. Beutel von solchem Zeuge, in welche er Wasser schüttete, sollen das Wasser ganz und gar nicht hindurchgelassen haben. Er machte aus dieser Kunst ein Geheimniß. Aber schon in ältern Zeiten kannte man eine solche Erfindung.

Man nimmt 2 Pfund Leinöhl, 2 Pfund gemeinen Firniß, 2 Loth Terpentin, und 1 Eßlöffelvoll Honig. Diese Sachen thut man zusammen in einen irdenen gut glasurten Tiegel, und läßt sie, bey einem gelinden Feuer unter beständigem Umrühren, gehörig auflösen. Man streicht hernach das ausgespannte Tuch damit an, und setzt es zuletzt der freyen Luft zum Trocknen aus.

Diese Kunst, wasserdichte Zeuge zu verfertigen, hat noch immer viele Unvollkommenheiten. Denn Reibung, Druck oder Pressung verscheucht jene so sehr gerühmte Eigenschaft; und durch Waschen verlieren die Zeuge die Wasserdichtigkeit ganz und gar.

Auch der Teutsche Ackermann in London verfertigt wasserdichte Tücher. Das Wasser läuft aber da hindurch, wo das Tuch eine Falte hat, der Staub setzt sich fest an dieses wasserdichte Tuch, und läßt sich ohne Schaden des Tuchs nie wieder herausbringen.

Zu dem Trocknen der Tücher und Zeuge hat man eigne Trockenhäuser erfunden, worin stets ein künstlicher Luftzug herrscht.

---

## V.

## Die Verfertigung der baumwollenen Zeuge, oder die Baumwollenmanufakturen.

### §. 1.

Mehrere Pflanzen haben zur Zeit ihrer Reife in ihren Saamenbehältnissen eine Wolle, welche man zu Zeugen verspinnen kann. Am vortheilhaftesten aber zeichnet sich darunter diejenige aus, welche vorzugsweise den Namen Baumwolle führt.

Man erhält diese Baumwolle aus der Frucht einer Pflanze, welche theils als Baum, theils als baumartiger Strauch, theils als krautartiger Strauch vorkömmt. Der Baum heißt Bombax, der baumartige Strauch Xylon arboreum, und der krautartige Strauch Gossypium herbaceum. Die erstere Art ist perennirend; die andern sind blos Sommergewächse, die im Frühjahr gesäet und im Herbste abgeschnitten werden. — Die Baumwolle, welche wir im Handel haben, kömmt von letztern Arten her. Die Frucht, von der Größe einer kleinen wälschen Nuß, platzt wenn sie reif ist, und dann wird die Baumwolle darin sichtbar. Die Baumwolle sitzt so fest darin eingepreßt, daß sie, herausgenommen, eine ganze Handvoll gibt.

§. 2.

Alle Welttheile bringen Baumwolle hervor. In unglaublicher Menge gewinnt man sie in Natolien oder Kleinasien und fast in allen Ländern Indiens. Ferner in Afrika, besonders in Aegypten; und in allen südlichen Ländern von Amerika. Die Europäische kömmt aus Griechenland, Cypern, Malta, Neapolis, Sicilien und andern Gegenden Italiens. Wir erhalten die meiste Baumwolle aus den Antillischen Inseln, aus Smyrna, Cypern und Italien.

Zu den besten Gattungen der Baumwolle gehört die Persische und Afrikanische, die Siami=

sche, Bengalische und Surinamsche. Darauf folgt erst die von St. Domingo.

## §. 3.

Die Vorzüge der Baumwolle vor der thierischen Wolle zur Verfertigung von Zeugen sind sehr auffallend. Sie kann z. B. gleich nach der Gewinnung ohne mühsame Vorbereitung, ohne Waschen in Seife und Lauge, in Arbeit genommen werden. Ihre angenehme Weisse, die sich leicht durch Bleichen noch erhöhen läßt, ist in der That etwas sehr Schönes. Das Spinnen derselben kann man bald lernen, und das Weben ist bey den meisten baumwollenen Zeugen auch nicht schwer. Nur das Färben macht, wie bey allen pflanzenartigen Materialien, die meisten Schwierigkeiten. Und doch haben schon lange die Griechen und Indianer die Baumwollenfärberey vortrefflich verstanden.

Die baumwollenen Zeuge haben vor den wollenen und leinenen den Vorzug einer größern Weichheit und Sanftheit; sie sind leichter und bequemer zu tragen, und halten doch wärmer als leinene. Ihr Verbrauch ist ausserordentlich groß zu Kleidungen, zu allerley Arten von Wäsche, zu Austapezierungen, u. dgl.

## §. 4.

Schon die Alten verstanden die Kunst, aus Baumwolle Zeuge zu machen. Das älteste von

Menschenhänden verfertigte Gewebe, welches sich bis auf unsere Zeiten erhalten hat, besteht vermuthlich aus Baumwolle, nämlich die Binden, womit die ägyptischen Mumien umwickelt sind. Sie lassen sich freylich nicht gut von Linnen unterscheiden; aber wahrscheinlich hat es doch baumwollene Gewebe früher gegeben, als Gewebe von Flachs. Denn allerdings war es viel leichter, auf die Verarbeitung der Baumwolle als des Flachses zu gerathen, weil letzterer eine viel künstlichere und mannichfaltigere Vorbereitung erfordert, ehe er nur gesponnen werden kann. Die Baumwolle ist auch da, wo die ersten Webereyen existirten, einheimisch, und zu allen Zeiten mehr wie Flachs verbraucht worden. Sie schickt sich für jene heisse Gegenden besser zu Kleidungsstücken, als Leinwand, weil sie die Ausdünstung eher hindurchläßt, und sie nicht so sehr einsaugt. Leinwand wird hingegen leicht naß davon.

§. 5.

Die Anwendung der Saamenwolle von andern Pflanzen ist eigentlich erst am Ende des achtzehnten Jahrhunderts recht zur Sprache gekommen. Unter diesen Pflanzen sind folgende die vorzüglichsten:

1. Der schwarze Pappelbaum, populus nigra.
2. Die Lorbeerweide und andere Weiden.

3. Einige auf Wiesen wachsende Wollgrasarten, nämlich Eriophorum vaginatum, polystachyon und angustifolium.
4. Die Syrische Seidenpflanze, Asclepias Syriaca.
5. Wollconferve, Conferva capillaris.
6. Epilobium, Epilobium angustifolium.

Die Versuche mit der Wolle aus diesen Pflanzen sind ziemlich vortheilhaft ausgefallen. Die Herren Schäfer und Herzer haben sich darum die meiste Mühe gegeben. Man kann sie reinigen, spinnen, weben und färben, wie eigentliche Baumwolle; nur die rechte Elasticität fehlt ihr, und deswegen versetzt man sie lieber mit eigentlicher Baumwolle oder mit Schaafwolle.

§. 6.

Die Wolle von den Saamenkörnern der Syrischen Seidenpflanze ist besonders recht fein, weiß und seidenartig. Aber alle diese Wollenarten hat man bis jetzt noch immer mehr zu Strümpfen, Handschuhen, Hüten und andern Sachen, als zu Zeugen benutzt.

Wenn man die Saamenwolle jener Pflanzen auch nicht zu allen Arbeiten, wozu man die Baumwolle gebraucht, gehörig anwendbar findet, so ist sie doch gewiß zu vielen Sachen geschickt. Man könnte sie durch arme Leute einsammeln lassen, und als Zuthat zu Wolle oder Baumwolle benutzen. Zwey Menschen sollen in einem Tage

20 Pfund reine Pappelwolle sammeln können, da mancher Baum, nach Beschaffenheit der Sommerwitterung und seiner Lage, über 40 bis 50 Pf. unreine Wolle gibt. Die Wolle der syrischen Seidenpflanze kömmt der wirklichen Seide an Feinheit und Glanz sehr nahe. Sie ist nur kürzer; aber mit einem Zusatz von Wolle, Baumwolle oder Seide, hat man sehr gute Sachen daraus gemacht.

Die Benutzung der Stengel dieser und anderer Pflanzen zu Zeugen und andern Sachen folgt erst bey den Leinenmanufakturen.

## §. 7.

Die natürliche Farbe der Baumwolle ist nicht an allen Orten dieselbe. Die ausserordentlich feine, lange und dehnbare Siamische und Bengalische Baumwolle ist röthlich; die Chineser verfertigen daraus ihre kostbaren Nankins, die mithin im ächten Zustande nie künstlich gefärbt sind. Die Baumwolle von Cayenne, Surinam und Domingo ist gelblich. Die von Smirna, Malta, Sicilien, ꝛc. ist hellweiß.

In Obersachsen wird viele Macedonische, und in Niedersachsen viele Smirnasche Baumwolle verbraucht.

## §. 8.

Die Baumwolle zum Spinnen vorzubereiten, ist leicht. Um alles Unreine, Saamenkörner u. d. herauszubringen, wird sie erst auf

ausgespannten Stricken geklopft, und dann wird alle überreife Baumwolle ausgerupft. Nun geht die Operation des Kratzens oder Krempelns mit ihr vor, wozu man jetzt in allen großen Manufakturen die Kratz-Maschinen oder Krempel-Maschinen (wie bey dem Wollkrempeln) anwendet. — Arkwrights Name wird hierbey gewiß noch Jedem im Andenken seyn.

Griechen und Indianer, die in der Verarbeitung der Baumwolle unsere Lehrmeister gewesen sind, kardetschten und kämmten sie nicht, sondern fachten (zertheilten) sie mit dem Fachbogen, wie die Hutmacher ihre Haare. Zu Mayland und an einigen andern Orten geschah dieses auch in den neuern Zeiten noch.

§. 9.

Die Vervollkommnung und Vereinfachung des Krempelns ist freylich einer von denjenigen Gegenständen bey der Baumwollenmanufaktur, womit sich in den neuern Zeiten die Mechanik am meisten und glücklichsten beschäftigt hat. Welche sinnreiche Ideen hat nicht Arkwright bey seinen Krempelmaschinen in Ausführung gebracht! Und welch ein Meisterstück menschlicher Erfindungen ist nicht die Kämmmaschine des Holker, die in vielen Manufakturen sich von so trefflicher Wirkung zeigt! Aber das Spinnen auf Spinnmaschinen verdient gewiß unter allen Erfindungen der Welt mit die ausgezeichnetste Stelle.

In den ältesten Zeiten war die Spindel das einzige Werkzeug zum Spinnen. Und billig muß man sich wundern, wie die Alten durch so einfache Mittel schon so ausserordentlich feines Garn und so herrliche Gewebe liefern konnten. Noch jetzt blüht im Orient die Feinspinnerey sehr, die sich also bis auf gegenwärtige Zeiten, und zwar mit denselben sehr einfachen Geräthschaften, erhalten hat. Nach den Versicherungen mehrerer Reisenden soll der Nachthabit einer ägyptischen Dame von mittelmäßigem Stande so hoch zu stehen kommen, als die Prachtkleider dreyer französischen Damen in vollem Anzuge. — In denjenigen Europäischen Oertern, wo noch keine Maschinen angelegt sind, wird noch alles Garn auf dem Rade gesponnen.

§. 10.

Von den Spinnmaschinen existiren mehrere Arten von Erfindungen. Schon im siebenzehnten Jahrhundert that der bekannte D. Becher Vorschläge dazu. Aber erst im achtzehnten Jahrhundert ist die Maschinenspinnerey durch die Italiener angefangen, aber von den Engländern zur größten Vollkommenheit gebracht worden. — Richard Arkwright führte die Spinnmaschinen in England zuerst ein, und deswegen legt man ihm fast allgemein die Ehre der Erfindung bey, welche er in vieler Hinsicht auch wohl verdienen möchte.

Daß in England unter allen Ländern wohl am meisten darauf raffinirt wird, rohe Produkte in kürzerer Zeit und mit Ersparniß von Menschenhänden in Waare umzuschaffen, steht leicht zu begreifen. In England ist das Material nicht viel wohlfeiler, als bey uns, aber der Arbeitslohn ist dort viel größer, weil alle Bedürfnisse theurer, und die Arbeiter an bessere Kost, Kleidung, Wohnung, ꝛc. gewöhnt sind. Wenn also die Zeuge nicht zu kostbar werden sollten, so mußte man, der Güte der Waare unbeschadet, dieselbe Arbeit mit Ersparniß von Händen abzukürzen suchen. Und das ist auch den Engländern vermöge der Spinnmaschinen so wohl gelungen, daß sie nun nicht blos viele Menschen und viele Zeit ersparen, sondern auch die Waare in weit größerer Vollkommenheit liefern können.

§. 11.

Das Garn, welches auf Spinnmaschinen gesponnen wird, zeichnet sich vor allem übrigen in Europa durch Feinheit, Glätte und Gleichheit der Fäden aus. Und deswegen war es kein Wunder, daß die daraus verfertigten Zeuge so allgemein beliebt und gesucht wurden. Nur die Indianischen Zeuge blieben in ihrem ehemaligen Range. Es ist ein Glück, daß die Indianer so ungern und so langsam arbeiten; denn sonst würden ihre schönen Waaren alle Europäischen verdrängen; und sehr viel Geld würde dann aus

Europa zu ihnen hinüberströmen. Aber so mußten die Spinnmaschinen allerdings sehr in Gang kommen.

§. 12.

Richard Arkwright, ein armer Barbier, aber ein trefflicher mechanischer Kopf, ließ sich mit seiner Erfindung, nachdem er im J. 1775 auf zwölf Jahre ein Patent erhalten hatte, zuerst in Nottingham nieder. Hier legte er durch Unterstützung reicher Personen die erste Spinnmaschine an, welche von Pferden getrieben wurde. Bald darauf erbauete er noch mehrere, die er von Wasserrädern, und späterhin auch von Dampfmaschinen in Bewegung setzen ließ. Alles ging vortrefflich. Das gewonnene Garn war nicht blos viel besser, sondern auch wohlfeiler als das bisherige. Im Jahr 1792 starb Arkwright. Er hinterließ ein Vermögen von mehreren hunderttausend Pfund Sterlingen. Im Jahr 1788, ohngefähr drey Jahre nach der Zeit, als Arkwrights Patent annullirt wurde, vermehrten sich die Spinnmaschinen in England ausserordentlich. In allen Gegenden des Landes wurden Spinnmaschinen gebaut, wozu theils Menschenhände, theils Wasser oder heisse Wasserdämpfe die bewegende Kraft hergaben. Vorher waren in allen Baumwollenmanufakturen ohngefähr 50,000 Spuhlen in Bewegung, jetzt gibt es deren gewiß zwey Millio-

nen, welche jährlich über 20 Millionen Pfund Baumwolle verspinnen.

Die Engländer machten freylich aus dem Mechanismus ihrer Spinnmaschinen ein Geheimniß. Aber es gelang doch selbst mehreren Ausländern, dieses Geheimniß zu durchdringen, und so kamen denn auch in andern Ländern, in Frankreich, Teutschland, in der Schweiz, ꝛc. nach und nach sehr gut eingerichtete Spinnmaschinen ans Licht, die den englischen wenig oder gar nichts nachgaben.

Heutiges Tages gibt es sogar, nicht blos in England, sondern auch in Teutschland, eigne Spinnmaschinenfabriken, worin die Spinnmaschinen in großer Anzahl für die Baumwollenmanufakturen verfertigt werden.

## §. 13.

Man besorgte nach Erfindung der Spinnmaschinen, daß dadurch die armen Spinner ihr Brod verlieren und in tiefes Elend gerathen würden. Aber die Menschenhände, die anfangs wirklich verdrängt wurden, mußten doch bald wieder in großer Anzahl herbeygezogen werden. Die nunmehrige Schönheit und Wohlfeilheit der Waare beförderte nämlich den Absatz ungemein. Die Spinnmaschinen vermehrten sich zusehens, und folglich auch die dazu nöthigen Arbeiter und Aufseher. Ausserdem konnten ja nun auch viele Arbeiter sich auf die Wollen- und Flachs-

spinnerey legen, oder ihre Hände dem Landmanne schenken. Denn die bey Spinnmaschinen angestellten Arbeiter brauchen größtentheils nur Kinder und Alte zu seyn.

§. 14.

Nicht einerley Art von Spinnmaschinen verrichtet in den englischen Manufakturen das Spinnen des Garns, sondern man hat dazu dreyerley Arten von Spinnmaschinen erfunden. Die sogenannten Vorspinnmaschinen (Roving-mills) nehmen die gekrempelte Baumwolle zuerst auf. Sie geben ihr die Gestalt dikker wurstförmiger Fäden oder Locken, welche dann zur zweyten Maschine, der Spuhlmaschine (mit vielen Spuhlen) übergehen. Der Mechanismus dieser Maschine verdient alle Bewunderung.

Das stärkste gesponnene Garn heißt Wassergarn (water twist), das weichere nicht so stark gedrehte heißt Mulgarn (mule twist). Mulmaschinen sind daher diejenigen Spinnmaschinen, welche das Mulgarn liefern. Dieses wird gemeiniglich zum Einschlage, jenes hingegen fast immer zur Kette gebraucht. Zum Einschlagegarn (weft) hat man auch noch eine andere Maschine, die den Namen Jenny führt. Diese spinnt sehr weiches Garn.

Beispiele von ausserordentlich feinem baumwollenen Garn sind nicht selten. In der Manu-

faktur des Delajtre und Noel zu Lepine spann man schon vor mehreren Jahren aus einem Pfunde Baumwolle einen Faden, der 24 französische Meilen lang war, jede zu 2250 geometrische Schritte gerechnet. — Barneville zu Paris spann mit seinen Maschinen aus einem Pfunde Baumwolle so feines Garn, daß daraus ein, 16 Pariser Stab langes, Stück Zeug gewebt werden konnte, welches nicht mehr als 4 Unzen wog. — Das in Java gesponnene Garn ist so fein, daß ein Stück Nesseltuch von 25 und mehr Ellen in eine gewöhnliche Tabaksdose gepackt werden kann. — In England hat man die ostindische Baumwolle so fein gesponnen, daß 1 Pfund Garn eine Länge von 100 englischen Meilen bildete. Ein solches Pfund Garn ist 5 Guineen werth, zu Mousselin verwebt und von Kindern an dem Tambour gestickt, 15 Pfund Sterlinge.

## §. 15.

So wie nicht jede Art von Baumwolle zu jeder Art von Gewebe geschickt ist, weil in ihrer Länge, Farbe und in andern Eigenschaften eine Verschiedenheit herrscht, eben so kann auch nicht einerley Art von gesponnenem Garn zu verschiedenen Absichten gebraucht werden. Die Baumwolle von Cayenne wird z. B. häufig zu Mousselinen angewandt, die von Maranchan oder Maranchao zu baumwollenem Sammet, die rothe Siamische und Bengalische zu den kostbaren chinesischen Nankins, u. s. w. Das Mul=

garn (§. 14.) dient trefflich zu allen Mousselinen, nicht blos als Einschlag, sondern auch als Kette. Zu stärkern und dichtern Zeugen, zu Kattunen, Manchestern, ꝛc. besteht die Kette aus Wassergarn. Je feiner und sanfter die Zeuge seyn sollen, desto feiner und sanfter muß auch das Garn seyn.

§. 16.

Dem Namen nach gibt es sehr viele Arten von baumwollenen Zeugen. Wenn man sie aber alle genauer betrachtet, so wird man finden, daß darunter mehrere immer wieder in eine Art zusammenfließen. Engländer und Franzosen verstehen es hauptsächlich gut, eine abgängige Waare durch eine kleine Veränderung und durch einen neuen Namen wieder in Umlauf zu bringen. Und das leichtgläubige Publikum greift immer wieder mit beyden Händen darnach. Folgende Gattungen baumwollener Zeuge sind die bekanntesten:

1. Basin oder Bombasin ist mit Kanefas gleichbedeutend.
2. Barchent, Parchent, ein bekanntes wolligtes Zeug, welches aber fast immer halb aus Leinen besteht.
3. Bolzas sind gestreifte baumwollene Zeuge aus Bengalen.
4. Calico, ist mit Katun gleichbedeutend.
5. Cambray und Cambrik, eine Art Katun.

6. Coton oder Katun, Kattun, Calico. Dieses Zeug, ein vollkommen leinwandartiges Gewebe, ist wohl das bekannteste von allen. Es blühte schon im höchsten Alterthume, und stammt zuverlässig aus Indien her. Der Name Coton ist der richtigste. Der unbedruckte Katun heißt gemeiniglich Toile de Coton, der mit Figuren bedruckte oder bemahlte, Indienne, der feinste ostindische gemahlte aber Zitz (Chitse) oder Persienne.

7. Chitse, s. Zitze.

8. Coutelines sind dichte baumwollene Zeuge aus Bengalen und Surate.

9. Coutils, eine Art Drell (halb Leinen und halb Baumwolle).

10. Diapers, gewürfelte Zeuge.

11. Dimities sind gerippte geköperte Zeuge. Sie haben mit Kanefas die meiste Aehnlichkeit.

12. Englisch Leder, s. Satinet.

13. Franzleinen, s. Gingan.

14. Fustians. Diese starken Zeuge waren im Anfange des vorigen Jahrhunderts in England sehr bekannt unter den Namen Pillows, Herringbone, Tufts, Thikksets, Jeans und Jeanets. Die Kette war gemeiniglich Leinen und der Einschlag Baumwolle.

15. Gingan, Ginghams, Franzleinen. Die in Ostindien verfertigte Art dieses Zeuges hat ächte Farben, welche noch aus dem rohen Zustande der Baumwolle herrühren, die zugleich mit dem Faden einer gewissen Baumrinde versponnen seyn soll.

16. Ginghamets sind eigentlich gestreifte und geblümte Mousselinets.

17. Halbkatune, nennt man diejenigen, welche aus baumwollenen und leinenen Fäden bestehen.

18. Herringbone, s. Fustians.

19. Jeans und Jeanets, s. Fustians.

20. Indienne heißt der bedruckte oder bemahlte Katun.

21. Imperials sind baumwollene Zeuge mit Blumen, Zweigen und vergoldeten Tüpfeln.

22. Kanefas, Basin, Bombasin, ein schon lange bekanntes, dichtes, geripptes baumwollenes Zeug.

23. Katun, s. Coton.

24. Katun-Leinwand ist der einfarbige Katun.

25. Kitai oder Kitaika ist ein starkes baumwollenes Zeug, welches in Rußland von den gemeinen Leuten sehr viel getragen wird.

26. Madras, brochirter, ist eine Art Piqué.

27. Manchester heißen diejenigen dichten und starken baumwollenen Zeuge, welche zu-

erst (im Jahr 1763) in und um Manchester in England verfertigt wurden. Der erste Manchester führte den Namen Velveret, und der darauf folgende mit einem geköperten Grunde Velveteen.

28. Marseille, s. Piqué.

29. Minglet, ein mellirtes baumwollenes Zeug.

30. Mogg, ein neues englisches dem Piqué ähnliches Zeug.

31. Mousselin, Nesseltuch, ist wie Kattun gewebt, aber lockerer und offener. Es gibt vielerley Gattungen von Mousselins, auch façonnirte und gemusterte. Der Name Mousselin kömmt von dem Französischen Mousse (Moos) her, weil dieses Zeug sich beynahe wie feines Moos anfühlt. Nesseltuch heißt es, weil es mit dem Zeuge Aehnlichkeit hat, das ehemals aus Nesseln verfertigt wurde. Es gibt Mousseline von ungemeiner Schönheit, welche mit goldenen, silbernen und seidenen Blumen durchwirkt sind. Diese, unter dem Namen Jamdani, sind noch theurer als die schönsten gestickten.

32. Mousselinets haben einen glatten Boden, und werden wie glatte Nankins gewebt. Die Streifen sind entweder geköpert oder gemustert. Diese Zeuge geben die schönsten und leichtesten Sommertrachten

für Damen ab. Es gibt ganz weisse, bunt brochirte, gedruckte und halbseidene.

33. Nankins werden alle im Garn gefärbt, und (wenigstens die glatten) wie Leinwand gewebt. Die wahren ostindischen Nankins sind nicht gefärbt, sondern haben blos die natürliche Farbe der Baumwolle.

34. Orientine, ein neues baumwollenes Zeug.

35. Persienne, s. Coton.

36. Pillow, s. Justian.

37. Piqué, Marseille, Quilting, eine Art doppelten Katun, die im Jahr 1768 in England zuerst verfertigt seyn soll. Aber schon mehrere Jahre vorher hat man zu Chemnitz in Sachsen ein ähnliches Zeug gemacht.

38. Quilting, s. Piqué.

39. Satinet, Englisch Leder, ein glatter starker Manchester.

40. Siamose ist halb Seide und halb Baumwolle. Die Gesandten des Königs von Siam haben dieses Zeug unter Ludwig XIV. zuerst nach Frankreich gebracht. Auch aus Leinen und Seide wird eine Art Siamose gemacht.

41. Silkeen, ein Zeug von seidenartigem Ansehen, das aber nicht viel mehr gesucht wird.

42. Tapissendis heißen überhaupt alle

baumwollene Zeuge, welche wir aus Indien erhalten.

43. Thiksets, s. Fustians.

44. Tufts, s. Fustians.

45. Zitz, eigentlich Chitse (ein indianischer Name), ist der schöne gemahlte ostindische Katun.

§. 17.

Die vornehmsten Gegenstände bey den Baumwollenmanufakturen sind: ein feines Spinnen, ein gutes Bleichen, und schöne Dessins (versteht sich auch angenehme und dauerhafte Farben, die aber in diesem Abschnitte noch nicht mit betrachtet werden). Die Baumwollen-Weberstühle gleichen zwar, im Ganzen genommen, den Lein-Weberstühlen (VI. §. 8.); aber zu den verschiedenen Arten von Geweben gehören doch immer verschiedene Veränderungen des Stuhls. Bey dem Manchesterstuhle befindet sich z. B. zwischen den Hinterständern statt des Garnbaums eine starke Rolle, die etwas tiefer als der Brustbaum des Leinweberstuhls liegt. Die Kette selbst geht nach dem Weber hin geneigt zu, und zum Anspannen derselben dient ein Sperrrad mit Sperrkegel. Die Stelle des Brustbaums vertritt ein Stiftbaum, dessen Stifte den fertigen Manchester ergreifen und festhalten, weil der Flor des Manchesters durch das gewöhnliche Aufrollen zerdrückt würde. Rolle und Stift-

baum befestigen beyde die Kette, und spannen sie beym Weben aus.

Zu dem Manchester werden nicht blos die Kettenfäden auf den Stuhl gebracht, sondern noch andere parallele Fäden, sogenannte Peilfäden (piles). Die Kettenfäden, welche abgesondert von den Peilfäden auf den Stuhl kommen, müssen mit den Peilfäden immer einen gleichen Abstand behalten. Mit einem dünnen scharfen Messer werden die Peilfäden nach geschehenem Weben, wo man sie in einen Rahmen spannt, aufgeschnitten.

§. 18.

Der Engländer Miller, der Franzose Biard und mehrere andere Manufakturisten haben auch Webemaschinen zu baumwollenen Zeugen angelegt, welche, durch Wasser, Dampfmaschinen und andere Kräfte bewegt, jede Art von Zeug mit großer Ersparniß von Zeit und Arbeitslohn von selbst weben. — Durch solche Maschinen werden auch die Fäden viel regelmäßiger in einander geschlungen. — Biard zu Rouen hat 30 solcher Maschinen im Gange.

Um die Feinheit des Gewebes zu prüfen, (auch des leinenen, wollenen und seidenen), hat man in England ein eignes Mikroskop, welches Weberglas heißt. In der Stadt Perth gebrauchte man es zuerst. Auch eine Waage

zur Bestimmung der Feinheit des Garns erfand der Engländer Ludlam.

§. 19.

Zum Reinigen der weissen und selbst der gedruckten Katune hat man Walktröge mit Stampfen eingeführt, und zum Kalandern und Glänzen hat man eigne Maschinen (Kalandermaschinen, Glättmaschinen, Walzmaschinen) angelegt.

Die schlichten Mousseline müssen vor der Bleiche erst ins Sengehaus. Auf eine Winde gerollt, werden sie hier mit der größten Geschwindigkeit über einen glühenden Cylinder hingezogen, um die rauhen Fäden von ihnen abzusengen. Selten soll bey dieser gefährlich scheinenden Arbeit ein Schaden vorgehen.

Auch beym Manchester werden auf diese Weise die überflüssigen Haare abgesengt. Alsdann kömmt dieses Zeug auf die sogenannte Dressirmaschine, um die rauhe Oberfläche nach Beschaffenheit der Zeuge entweder glatt oder rippenförmig zu bilden. Die Dressirmaschine besteht aus Bürsten, Kratzen und Steinen, wovon letztere der Oberfläche Festigkeit und Glätte geben. Wenn die Zeuge ganz fertig (auch gedruckt oder gefärbt) sind, so werden sie finissirt, d. h. ganz fertig gemacht, und zwar durch Reiben mit Steinen und etwas gelbem Wachs.

Die Indianer sollen ihre baumwollenen Zeuge durch Reiswasser sehr zu verschönern verstehen. Durch Wasser verlieren sie aber ihre Schönheit wieder.

§. 20.

Die herrliche Weisse der Mousselins und anderer baumwollener Zeuge wird durch das Bleichen hervorgebracht. Das gewöhnliche Bleichen auf Wiesen durch Begießen und Ausbreiten in den Sonnenstrahlen ist immer mit vieler Mühe und Zeit verknüpft. Der berühmte französische Chemiker Bertholet machte vor mehreren Jahren die Entdeckung, daß man mittelst der übersauren Kochsalzsäure oder dephlogisticirten Salzsäure (Salzsäure, die durch Abziehung über Braunstein ihres Brennbaren beraubt worden ist), in sehr kurzer Zeit, baumwollene, leinene und andere Zeuge schön weiß bleichen könnte. Diese Entdeckung mußte allerdings von größter Wichtigkeit seyn. Denn man spart dadurch nicht blos viele Zeit und Handarbeit, sondern auch vielen Raum für die Zurüstung. Was sonst bey guter Witterung drey Wochen Zeit zu bleichen kostete, wird durch jene Bleiche oft in einer Stunde fertig geschafft. — In England, in Schottland, in Frankreich, in der Schweiz und in Teutschland, wurden solche Geschwindbleichen angelegt, die den trefflichsten Fortgang haben. Chaptal war vor einigen Jahren der erste, welcher die Dampfbleiche einführte. Oreilly verbesserte sie.

Daß ein solches Bleichen auch auf Garn und Zwirn anzuwenden ist, versteht sich von selbst. Sogar gefärbter Katun und gefärbtes Linnen wird durch die übersaure Kochsalzsäure entfärbt, und wieder so weiß als vor dem Färben.

§. 21.

Man muß in der That erstaunen, wenn man bedenkt, welche Vortheile man in den neuern Zeiten durch so viele Erfindungen erlangt hat. Nicht genug, durch Kämmmaschinen, Spinnmaschinen, Webemaschinen, Geschwindbleichen, u. dgl. sich Erleichterung verschafft zu haben, erfand man unter andern auch noch Waschmaschinen, die durch Räder getrieben werden, und Trockenmaschinen. Letztere sind vornehmlich zu Katun und Mousselin sehr nützlich. Die Zeuge werden über polirte von Dämpfen erhitzte Cylinder hingeführt, dadurch getrocknet, und zugleich wie mit einem Streicheisen geglättet.

## VI.

## Die Verfertigung der leinenen Zeuge, oder die Leinenmanufakturen.

### §. 1.

Viele krautartige Pflanzen liefern, wenn sie reif werden und erhärten, in ihren Stengeln und in andern Gefäßen ein Bündel Fasern, welche man auf mannichfaltige Art zu Zeugen, Bändern, Stricken und andern Sachen verarbeiten kann. Aber auch baumartige Pflanzen bringen oft dieselben Fasern in ihrer Rinde hervor. Von allen diesen kraut- und baumartigen Pflanzen sind folgende die vornehmsten:

Aeschymomene cannabina, aus deren Fasern die Indianer Stricke machen.

Agave americana, große Aloe, deren Blätter-Fasern von den Spaniern zu Strikken, Spitzen und schön gefärbten Zeugen gebraucht werden.

Artemisia campestris, Beyfuß. Die Zeuge aus den Fasern dieser Pflanze sind nicht dauerhaft.

Artocarpus incisa, Brodbaum, wird auf den Inseln des Südmeers zu Kleidungsstücken benutzt.

Asclepias syriaca, Syrische Seidenpflanze. Nicht blos die Saamenwolle dieser schönen Pflanze dient zu Zeugen, sondern auch die Stengel sind sehr brauchbar dazu.

Cannabis sativa, Hanf, gemeiner Hanf, eine der nützlichsten Pflanzen zu starken Zeugen und Stricken.

Cannabis indica, Indianischer Hanf, wird auch zu starken Zeugen und Stricken benutzt.

Chamacrops humilis, eine europäische Palmart, deren Blätter die Fasern zu dichten Zeugen enthalten.

Clematis orientalis. Aus den Stengeln dieser Pflanze kann man Stricke machen.

Cyperus papyrus. Die Aegyptier verfertigten daraus, ausser Papier, auch Stricke.

Linum usitatissimum, Lein, ist zu Zeugen und andern Sachen die allernützlichste Pflanze. Sie wird auch am allermeisten dazu benutzt, und deswegen werde ich mich mit der Verfertigung der Zeuge aus ihren Fasern (aus Flachs) in den folgenden §§. fast ganz allein beschäftigen.

Morus alba, gemeiner oder unächter Maulbeerbaum. Aus dem Bast der jungen Zweige und Schößlinge dieses Baums kann Garn zu Zeugen gesponnen werden.

Morus papyrifera, Papier-Maulbeerbaum, dessen junge Rinde ebenfalls zur Verfertigung von Zeugen geschickt ist.

Phormium tenax. Diese Pflanze gibt in Neuseeland den Stoff zu den dortigen Kleidungsstücken her.

Sida abutiloides, gibt in China sehr dauerhafte Stricke.

Stipa tenacissima, Esparto. Aus dieser Grasart macht man gleichfalls Stricke und dichte Zeuge.

Urtica cannabina, ferner

Urtica dioica, Urtica urens maxim. große Brennnessel;

Urtica japonica und

Urtica nivea; so wie

Urtica romana oder pilulifera. Alle diese Nesselarten dienen trefflich zur Verfertigung von Zeugen. Man hat schon vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts glückliche Versuche damit gemacht, und das Zeug Nesseltuch genannt; in der Folge erhielt diesen Namen ein beliebtes baumwollenes Zeug, der Mousselin.

§. 2.

Die Zubereitung der Pflanzenfasern zum Spinnen und Weben ist allerdings sehr mühsam. Durch wie viele Hände geht z. B. nicht der Flachs, ehe er nur zu Garn versponnen wird?

Und doch verstanden schon unsere ältesten Vorfahren die Kunst, aus Flachs Leinwand und andere Sachen zu verfertigen.

Die Trennung der Pflanzenfasern ist nächst dem Ausraufen der Pflanzen, und beym Flachs noch nächst dem Abstreifen der Saamenknospen auf der sogenannten Raufe, die erste Arbeit. Diese Trennung bewirkt man gewöhnlich dadurch, daß man die Gewächse entweder in Flüssen, Seen und stehenden Gewässern der Fäulniß (Maceration) Preis gibt, oder daß man sie, auf dem freyen Felde ausgebreitet, dem Wind und Wetter aussetzt. Diese Operation wird Rösten genannt. Einige Pflanzen halten diese Behandlung nicht aus, und verfaulen gänzlich; andere aber, besonders die schleimigten, öhligten und milchigten, lassen dauerhafte Fasern zurück. Vornehmlich gehört der Flachs hierher (aber auch die Nesseln, die syrische Seidenpflanze und einige andere).

Das Rösten des Flachses auf freyem Felde, ist demjenigen in Flüssen und stehenden Gewässern bey weitem vorzuziehen.

## §. 3.

Flachs heißt der Lein, sobald er Bast bekömmt. Die Zeuge daraus werden Linnen oder Leinwand genannt. Sie sind uns zur Nothdurft und Bequemlichkeit ganz unentbehrlich. Jeder Mensch, vom Könige bis zum Bett-

ler, trägt wenigstens ein Hemd von Leinwand. Zu allen Arten von Wäsche, zu mancherley Kleidungsstücken, zu Bett- und Tischgeräthschaften, zu Vorhängen und zu vielen andern Mobilien ist der Verbrauch des Leinens ungemein groß. Es wird auch fast in allen Ländern von Europa Flachs gebaut, und Leinwand verfertigt. Und das Weben dieses Zeugs erfordert so wenig Geschicklichkeit, daß es in vielen Gegenden Teutschlands die Weibspersonen zu ihrem Geschäft gemacht haben.

Den eigentlichen Erfinder der Kunst, Flachs zu Kleidungsstücken zuzubereiten, kennen wir nicht. Schon zu Moses Zeiten war der Flachsbau in Aegypten sehr beliebt, und keinesweges verfertigte man blos grobe, sondern größtentheils sehr feine Sorten von Leinwand.

Römer und Griechen bedienten sich auch, wie Plinius berichtet, der mit Leim oder Gummi getränkten Leinwand zum Schreiben und Mahlen; den Zwirn aber zur Versiegelung ihrer Briefe.

## §. 4.

Der geröstete Flachs (§. 2.) wird in Oefen oder an der Sonne gedörrt, und dann muß durch eine äussere Berührung die Rinde wie Glas von den Fasern abspringen. Jetzt wird er mit eignen Werkzeugen gebläuelt, gebrochen oder geboket und geschwungen, damit die Rinde von den Fasern abgelöst

werde, und in Stücken, welche man Schewe nennt, zu Boden falle. Nun folgt das Hecheln, auf Hecheln mit gröbern und feinern Zähnen, um die Fasern gehörig zu zertheilen, und die kurzen von den langen abzusondern. Die kurzen Fasern machen die sogenannte Hede oder den Werg aus.

Zu dem Brechen und Schwingen hat man auch eigne Maschinen, sogenannte Bokemühlen oder Flachsmühlen erfunden. Der Flachs wird von gereiften Walzen ergriffen, die ihn zwischen sich zwängen und ihn so boken oder brechen. Die Walzen erhalten von einem Wasserrade oder von einer andern Kraft ihre Bewegung.

Die Hede läßt sich auch verspinnen und zu schlechten Zeugen benutzen. Man hat sogar den Versuch gemacht, sie der Baumwolle ähnlich zu machen. Aber an Güte kömmt sie dieser doch nie gleich. — Nesselgarn hat man oft so fein wie Flachsgarn verfertigt; das Zeug daraus wird gemeiniglich, statt des gewöhnlichen Bleichens, einige Tage lang in starker Lauge gebrüht. Man hat es auch mit Seide zu einer Art Damast verwebt. Das beste Nesseltuch gibt übrigens die Verwebung des Nesselgarns mit dem Flachsgarn. Die Zubereitung der Nesseln ist im Ganzen dieselbe wie die des Flachses.

## §. 5.

Auf ein gutes Hecheln des Flachses kömmt allerdings sehr viel an, aber noch mehr auf ein

akkurates Spinnen des Flachses. Man gebraucht entweder die Spindel oder das gewöhnliche Spinnrad dazu. Das letztere arbeitet geschwinder, und gibt einen schönern rundern Faden. Durch Uebung hatte es manche Person dahin gebracht, daß sie auf zwey Spinnrädern zugleich spinnen konnte, um zu gleicher Zeit zwey Fäden zu erhalten. Mit mehr Bequemlichkeit aber verrichtete man das Spinnen auf einem Doppelspinnrade, d. h. auf einem Spinnrade mit zwey Spuhlen; denn hier brauchte man doch nur mit einem Fuße zu treten, wenn auch zum Ausziehen der Fäden zwey Hände nöthig waren.

In Ländern, wo man sich stark auf den Flachsbau legt, wird das Spinnen des Flachses fast ganz allein von Frauenzimmern verrichtet, und beynahe in allen Haushaltungen gehört das Spinnrad mit zu den unentbehrlichsten Möbeln. Man hat deswegen dieser Maschine durch allerley Erfindungen eine gefälligere Form und einen bequemern vortheilhaftern Mechanismus zu geben gesucht. — Der Engländer Antis erfand ein Spinnrad mit einfacher Schnur und einer Spuhle, die sich von selbst hin und her schiebt, um der Mühe überhoben zu seyn, das Rad anzuhalten und den Faden weiter fort zu hängen. Auch kamen Spinnräder ans Licht, die den gesponnenen Faden zugleich haspeln.

§. 6.

Unter den einfachen Spinnrädern wird das Dresdner Batistrad und das Schlesische Spinnrad mit dem größern Rade und der kleinern Spuhle besonders gerühmt. Auch die Hennersdorfschen Spinnräder (von Hennersdorf in der Oberlausitz) sollen sehr gute Eigenschaften besitzen.

Das eine Spinnrad muß natürlicher Weise immer geschickter zum Feinspinnen des Flachses seyn, als das andere. Und in der That ist es zum Erstaunen, wenn man sieht, wie fein und zart manche Menschen das Garn spinnen können. In Westphalen z. B. spinnen einige Bauern das Garn so fein, daß für 2 Rthlr. davon sich, zusammengedrückt, durch einen Fingerring ziehen läßt. Sie bilden oft aus einem Pfunde Flachs einen Faden, der 23 Meilen lang ist (jede Meile zu 20,000 Fuß gerechnet), und, etwas zusammengedrückt, ebenfalls durch einen Fingerring geht. Der Schlesier spinnt oft aus einer kleinen Portion Flachs, die an Werth nicht mehr als 1 Sgr. beträgt, für 2 Rthlr. Garn. Der Zwirn daraus soll oft 24 Rthlr. kosten, und die Spitzen aus diesem Zwirn sollen auf 200 Rthlr. zu stehen kommen.

§. 7.

Eine Spinnmaschine zu Flachs, die natürlich in gleicher Zeit mehr Garn liefert als

das Spinnrad, hatte schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ein gewisser André in Paris angelegt. Sie wurde durch eine Kurbel von Händen bewegt. Bis jetzt sind aber die Flachs-Spinnmaschinen noch nicht sehr gebräuchlich geworden.

Der ausgezogene Faden wird beym Spinnen immer etwas befeuchtet. Gemeiniglich nimmt man den Speichel dazu, weil Wasser dem Faden nicht die gehörige Geschmeidigkeit gibt. Der fortgesetzte Verbrauch des Speichels ist aber der Gesundheit nachtheilig. Deswegen hat man schon längst für Spinner und Spinnerinnen eine wohlfeile Flüssigkeit gewünscht, welche dieselbe gute Eigenschaft des Speichels in sich vereinigt. Und wirklich ist man vor einigen Jahren so glücklich gewesen, eine solche Flüssigkeit in dem Schleim der Schwarzwurzel, symphytum officinale, zu entdecken, einer Pflanze, die auf sumpfigten Wiesen, an Gräben, Bächen, auf Wällen, 2c. sehr häufig anzutreffen ist. Diesen Schleim erhält man leicht durch das Auskochen der Pflanze.

Eine fleißige Spinnerin verbraucht täglich wohl gegen 8 bis 12 Loth Speichel; also gewiß ein beträchtlicher und schädlicher Verlust.

## §. 8.

Der Leinweberstuhl ist der einfachste von allen Weberstühlen. Er hat übrigens diesel-

den Haupttheile, wie der Wollenweberstuhl. Er hat hinten einen Garnbaum oder Kettenbaum, der nur etwas höher als vorn der Brustbaum liegt, damit die Kette nach dem Brustbaume hin etwas geneigt sey. Dann kömmt nach vorn zu der Streichbaum, und etwas hinter diesem der Leinwandsbaum. Lade, Schäfte und Pedale sitzen ebenfalls an der gehörigen Stelle. Ausserdem kann der Stuhl noch durch eine leichte Vorrichtung verlängert werden, welches bey einigen Leinwandarten, z. B. bey Drell, nöthig ist.

Die heutige Art, zu weben, sollen die Aegyptier erfunden haben. Vorher waren die Kettenfäden immer, von oben nach unten zu, senkrecht gespannt worden, wie es noch heutiges Tages bey der Hautelisse-Weberey geschieht.

§. 9.

Man verfertigt einschlägige und zweyschlägige Leinwand. Bey der einschlägigen Leinwand thut der Weber nur einen Schlag mit der Lade, bey der zweyschlägigen Leinwand aber zwey Schläge.

Ein gutes Bleichen verschönert das Linnen ungemein. Besonders sind die Holländischen Bleichen sehr berühmt. Die herrlichen Eigenschaften derselben schreibt man theils dem dasigen Wasser, theils der Russischen Waidasche und der Behandlung mit Buttermilch zu. Erst wird das

Linnen, so wie es aus der Lauge kömmt, in Seifenwasser gut durchgearbeitet, dann wird es rein ausgewaschen, in Buttermilch mit Füßen getreten, und endlich in der Sonne zum Bleichen ausgebreitet. Nach einiger Wiederholung muß das Linnen eine schöne Weisse annehmen.

Auch die künstliche Bleiche mittelst der übersauren Kochsalzsäure und mittelst der heissen Dämpfe (§. 20. 21. V.) wird bey Linnen angewandt.

§. 10.

Die letzte Zurichtung oder Appretur, wodurch die Leinwand ein schönes Ansehen erhält, ist das Stärken, Mangeln und Glätten. Auch hierzu hat man Maschinen erfunden, welche Menschenhände ersparen, und dem Zeuge mehr Genauigkeit und Vollkommenheit geben. Es gibt z. B. eine Glättmaschine, welche mehrere Stücke Leinwand zugleich glättet, sie von selbst mit Wachs bestreicht, sie auf und ab rollt, sie fest hält, rc. Durch Wasserräder bewegt, communicirt die Maschine mit einem Pumpwerke; dieses schafft das nöthige Wasser in die Stärkstube. Hier setzen nun dieselben Wasserräder eine Stärkmaschine in Bewegung, welche die Stärke in dem Stärkfasse umrührt, das Linnen durch die Stärkemasse zieht, sie aufwickelt, und selbst das letzte in die Fuge eines Wagens geklemmte Ende auflöst.

Solche Maschinen hat ein gewisser Langmeyer zu Schmiedeberg in Schlesien auf eine ganz vorzügliche Art angelegt. Er hat auch schöne Trockenhäuser mit künstlichen Luftzügen errichtet, wo die Leinwand, selbst bey regnigter Witterung, vortrefflich erhalten wird.

§. 11.

Holland, Schlesien, Westphalen, Böhmen, die Oberlausitz, Schwaben, die Schweiz, Frankreich und Irland sind die Länder, wo die feinsten Sorten von Leinwand verfertigt werden. In Niedersachsen, besonders im Hannövrischen, wird viele sogenannte Hausleinwand gewebt. Die vorzüglichsten Arten von Leinwand sind überhaupt folgende:

1. Atlas, leinener Atlas, eine Nachahmung des seidenen, findet keinen Beifall mehr.
2. Batist ist die dichteste Art von der feinsten Leinwand. Er wird oft mit Kammertuch verwechselt.
3. Bielefelder Linnen, ein bekanntes sehr gutes Linnen aus Bielefeld in Westphalen.
4. Bleichtuch, eine Art Sacklinnen, das in der Gegend von Hessen-Cassel gewebt, und zu Unterlagen beym Wachsbleichen gebraucht wird.

5. Cammertuch, s. Kammertuch.

6. Cholets oder graue Platilles, ein ungebleichtes gestreiftes Linnen aus Cholet in Frankreich.

7. Creas, eine Art Leinwand aus gebleichtem Garn, welches, gefärbt, gemangelt und geglättet, ein angenehmes seidenartiges Ansehen hat. Der Name ist spanisch.

8. Damast, leinener Damast, eine Nachahmung des seidenen Damastes, der seinen Namen von der Stadt Damasco erhalten hat. Er wird fast immer ganz weiß gemacht, mit Blumen und allerley Figuren. Er hat nur eine rechte Seite, und wird insonderheit zu Tafelzeugen und Servietten gebraucht. Der Damast-Weberstuhl muß natürlich viel künstlicher seyn, als der gewöhnliche Leinweberstuhl.

9. Drell, Dreylich, Trillich oder Zwillich. Diese sehr schöne und gangbare Leinwand ist gleichsam doppelt und auf beyden Seiten rechts, da der ihm ähnliche leinene Damast nur eine rechte Seite hat.

10. Gaze, leinene Gaze, ist das dünne feine florartige linnene Zeug. Es hat mit dem Linon die meiste Aehnlichkeit.

11. Hänfenes Linnen, z. B. Ravensberger Linnen, s. Löwentlinnen.

12. Iburger Linnen, auch ein hänfenes Linnen aus Iburg in Westphalen.

13. Kammertuch gehört unter die allerfeinsten Arten von Leinwand, die zugleich dicht, aber nicht so dicht als Batist ist. Der Name Kammertuch rührt von der Stadt Cambray in den ehemaligen französischen Niederlanden her, wo sonst diese Leinwand allein und in sehr großer Menge verfertigt wurde. Kammertuch und Batist wird oft mit einander verwechselt.

14. Klar, s. Schier.

15. Lederleinwand, eine sehr feste dichte Leinwand.

16. Linon, eine viel dünnere Leinwand als Kammertuch, die wohl dem Schier am nächsten kömmt. Es gibt glatte, geblümte und gestreifte Linons.

17. Löwentlinnen, Ravensberger Linnen, Hänfenes Linnen, ein nützliches, dichtes und egal gewebtes Linnen, das theils zu Kleidungsstücken gemeiner Leute, (besonders in Spanien), theils zu Segeln, theils auch zu Säcken gebraucht wird.

18. Matrosenlinnen, Schifferlinnen, eine grobe Sorte von Linnen.

19. Meller Linnen, ein ganz weisses dicht gewebtes Linnen aus dem Kirchspiele Mell im Osnabrückschen.

20. Packlinnen gehört zu den gröbsten Linnenarten. Es dient auch zu Segeltuch.

21. Platilles, s. Cholets.

22. Ravensberger Linnen, s. Löwentlinnen.

23. Ravensberger Ravenstuch, ein dichtes hänfenes Linnen, das stark kalandert und gepreßt ist.

24. Rouennes, ein zu Segeltuch dienendes Packlinnen.

25. Sangalletten, Sangletten, eine Art gefärbtes Schatterlinnen aus St. Gallen in der Schweiz.

26. Schatterleinwand, Starrleinwand, ein durch Leim und Gummi steif gemachtes Linnen.

27. Schier, Schleyer oder Klar, ein in Italien, Schwaben und besonders in Schlesien sehr häufig verfertigtes Linnen, wovon die dickste Sorte dem Batist, und die dünnste dem Linon ähnlich ist. Der Name Schleyer rührt davon her, weil die Nonnen dieses Zeug viel zu Kopfbedekkungen brauchten. Die dickste Sorte wird auch wohl, zum Unterschiede der übrigen, Schleyerleinwand genannt.

28. Schleyer, s. Schier.

29. Schleyerleinwand, s. Schier.

30. Schmaltuch, ein mittelmäßiges westphälisches Linnen.

31. Segeltuch. Von diesem groben, aber starken Linnen gibt es verschiedene Arten.

32. Siamose, ein Zeug aus Seide und Leinen. Es gibt aber auch baumwollene Siamose (§. 16. V.).
33. Starrleinwand, s. Schatterleinwand.
34. Teklenburger Linnen, ein Linnen aus Hanf.
35. Trillich, s. Drell.
36. Wachsleinwand, eine durch Firniß oder durch eine Auflösung von Silberglätte und Leinöhl, aber nicht durch Wachs, glatt und glänzend gemachte sehr bekannte Leinwand.
37. Wahrendorfer Linnen, ein gutes, nicht weit von Bielefeld in Westphalen gewebtes Linnen.
38. Weserlinnen, ein leichtes und loses hänfenes Linnen.
39. Zwillich, s. Drell.

§. 12.

In Schweden erfand man vor mehreren Jahren die Kunst, mittelst einer Komposition von Harz, Talg, Roggenmehl und kochendem Wasser die grobe Leinwand, welche zu Segeltuch, Zelten, Säcken, u. s. w. verbraucht wird, stark und dauerhaft zu machen. Im Jahr 1773 that Jemand den Vorschlag, die Stärke des Leinen- und Hanfzeuges dadurch zu vermehren, daß man sie in Gerberlohe einweicht. — Den Betrügereyen der Leinweber vorzubeugen, gibt es eigne Leinwebertabellen.

Die Verfertigung der leinenen Bänder verdient hier auch eine kurze Erwähnung. Am bekanntesten darunter sind: das Lüneburger Klosterband, die feinen holländischen Langetten zu Hemdquedern, und die Schnürbänder oder Schnürriemen. Die Verfertigung dieser Bänder geschieht auf Bandmühlen, wovon jede viele Stücke (40, 50 und mehrere) auf einmal liefert. Auf einer Bandmühle zu den wohlfeilen Schnürriemen können oft in einer Stunde tausend Ellen verfertigt werden.

## §. 13.

Eine sehr nützliche Waare ist noch der leinene Zwirn, der durch Zusammendrehen mehrerer Fäden Garn entsteht, und besonders zum Nähen und Stricken, zur Verfertigung der Spitzen, der Pferde- und Fischernetze, u. dgl. gebraucht wird. Zum Zwirnen (oder Zusammendrehen der Fäden) bedient man sich des Spinnrades oder der Spindel, oder der Zwirnmaschinen, Zwirnmühlen. Letztere ersparen Zeit und Menschenhände.

Die Niederländischen, namentlich die Brabantischen Zwirnmanufakturen sind am meisten berühmt; dann folgen die Sächsischen (in der Stadt Grimma), die Böhmischen, Schlesischen und Schleswigschen (in der Stadt Tondern). Der Holländische Zwirn ist oft so fein, daß man ihn kaum fühlen kann, und das

Pfund mit 100 bis 150 Rthlrn. bezahlt wird. Der Böhmische Zwirn ist zum Nähen und Strikken vorzüglich gut; der Holländische zum Spizzenklöppeln. Jener ist ungleich gedreht und gezwirnt; dieser sehr gleich, fest und vollkommen rund, so daß er sich beym Klöppeln nicht spalten kann. Jenem fehlt auch die schöne schneeweisse Bleiche, welche die Holländer ihrem Zwirn durch öfteres Einweichen in Buttermilch und Käsewasser zu geben wissen.

## §. 14.

Zu den schönsten Arten von Leinenmanufakturen rechne ich die Spitzen- oder Kantenmanufakturen. Man theilt die Spitzen in gklöppelte und in genähte ein. Erstere haben ihren Hauptsitz in den Niederlanden, letztere in Italien. Aber auch in dem Sächsischen Erzgebirge, in der Schleswigschen Stadt Tondern, in Frankreich und in andern Ländern werden ganz vortreffliche verfertigt. An den Brüsseler Spitzen besonders, welche mancherley Zeichnungen enthalten, ist oft die größte Kunst verschwendet. Die aus einem Pfunde feinen Flachs gewonnene Ellenzahl Spitzen kostet nicht selten 6000 bis 7000 Gulden. Natürlich muß das Garn dazu sehr schön gesponnen seyn (§. 6.).

Die Güte der Brabantischen Spitzen beruht nicht blos in der Feinheit, sondern vor-

nehmlich in der Festigkeit. Sie verschieben sich beym Waschen nicht, sondern bleiben gleichsam immer neu. Die geklöppelten Spitzen sind im 15ten oder 16ten Jahrhundert, wahrscheinlich von Teutschen, die genähten und gestickten aber schon in den ersten christlichen Jahrhunderten erfunden worden.

Auch die Verfertigung der Bindfäden, der Seile und Taue könnte man mit zu den Leinenmanufakturen rechnen. Gedrehte Seile, die der Seiler verfertigt, sind nicht so stark als geflochtene, und diese wieder nicht so stark als rund oder schlauchförmig gewebte. Gewebte Seile ohne Nath, wovon eine Manufaktur bey Calw im Würtenbergischen sich befindet, sind eine Erfindung der neuesten Zeiten. Ihre Biegsamkeit und ihr viel geringeres Gewicht, bey einerley Stärke mit gleich dicken gedrehten Seilen, macht sie sehr empfehlenswerth.

## VII.

## Die Verfertigung der seidenen Zeuge, oder die Seidenmanufakturen.

### §. 1.

Seide nennen wir das Gespinnst einer Raupe, der Seidenraupe oder des Seidenwurms, aus welchem man die prächtigsten Zeuge verfertigt. Der Seidenwurm spinnt sich ganz in seine Fäden ein, so daß diese um ihn herum ein Gehäuse bilden, dem man den Namen Cocon gegeben hat. Aus diesen Cocons werden die Fäden wieder entwickelt, um sie zu verspinnen, und diejenigen Gewebe aus ihnen zu schaffen, welche seidene Zeuge heißen.

Schon die Alten hatten seidene Kleider, welche aber in einem sehr hohen Werth standen. Die Römer hielten z. B. solche Kleider für den höchsten Luxus. Unter dem Kaiser Marcus Aurelius wurde die Seide wie Gold verkauft, und Tiberius erlaubte es den Männern nicht, seidene Kleider zu tragen. Kaiser Justinian ließ die ersten Seidenmanufakturen anlegen, und zwar zu Konstantinopel, zu Athen, zu Theben und Corinth. Die Seidenmanufakturen,

welche im Jahr 1130 der König von Sicilien, Roger, zu Palermo in Gang bringen ließ, wurden in der Folge gleichsam die Muttermanufakturen von ganz Europa.

In der sogenannten Steckmuschel, Seidenmuschel (pinna marina), läßt der Bewohner, Limax, durch die Oeffnung des Oberrandes einen großen Büschel oder Bart seidenartiger Fäden heraushängen, welche in der See herumschwimmen. Diese Muschelseide benutzt man in Kalabrien und Sicilien zu Zeugen. Mit Seife gewaschen, dann getrocknet und gekämmt, spinnt man sie, gemeiniglich mit etwas hinzugefügter Seide; das Gewebe ist dann schön gelbbraun, und glänzt wie das Gold auf dem Rücken einiger Fliegen und Käfer. Durch Einweichen in Citronensaft und durch Ueberstreichen mit einem Bügeleisen vermehrt man den Glanz noch.

§. 2.

Die Seidenraupen erfordern eine sorgfältige und kluge Wartung und Verpflegung. Beym Gebrauch der Cocons darf man nicht so lange warten, bis die Raupe sich durchfrißt; die Seidenfäden würden sonst zerrissen werden. Man tödtet deswegen die Raupe in dem Cocon, entweder durch die Hitze eines Backofens, oder durch nahe gelegtes in Terpentinöhl getränktes Papier. Nur die härtesten, feinsten und weissesten schließt man hiervon aus, weil man diese zur Zucht aufbewahrt.

## §. 3.

Die Seide wird nun auf einer sehr künstlichen Maschine, dem Seidenhaspel, von den Cocons abgehaspelt oder abgesponnen. Diese Maschine soll im Jahr 1272 von dem Italiener Borghesano zu Bologna erfunden worden seyn. Andere haben sie nachgehends sehr verbessert, besonders der berühmte französische Mechaniker des vorigen Jahrhunderts, Vaucanson.

Die Seidenfäden sind harzig und klebrig. Damit sie nun beym Abwinden nicht zerreissen, so werden die Cocons gewöhnlich in heisses Wasser gelegt. Die Fäden von mehreren Cocons steckt man zusammen durch das Loch der Gabel, und knüpft sie an einen Flügel des Haspels an, der schnell herumgedreht werden muß. Während des Haspelns bilden die zusammengeschlungenen Fäden ordentliche Schnüre oder Strehnen wie Garn. Die so zubereitete Seide wird rohe Seide genannt.

Die kürzern nicht mit abgehaspelten Fäden machen sogenannte Floretseide aus. Diese kämmt man wie Wolle, und verspinnt sie wie Flachs. Die übrigbleibenden Coconhäute geben eine schlechtere Floretseide, wovon man das klebrige Wesen in warmem Wasser auflösen läßt. Dann setzt man sie in die Sonne, wäscht sie nach einigen Stunden wieder, und nach geschehenem Trocknen lockert man sie durch Zausen und Flacken auf. Diese filzige

Seide heißt nun Wattseide. Man gebraucht sie zum Ausfüttern von Bettdecken, Kleidungsstücken, zu künstlichen Blumen (sogenannten italienischen Blumen), u. dgl.

§. 4.

In den neuern Zeiten wurde auch eine Methode erfunden, die Seide kalt abzuspinnen, wodurch man Holz und Zeit spart, und die Seide an Güte gewinnt. Die ersten Versuche dieser Art sollen in der Gegend von Mantua gemacht seyn, und der ganze Apparat in Kesseln mit kaltem Wasser bestehen, wozu als Auflösungsmittel frischer Urin gethan wird. Blos ein geheizter Ofen unterhält jenes Wasser. Die Seidenfabrikanten Zeno und Termanini haben diese Vorrichtung noch ungemein verbessert, und dem Ofen eine elliptische Form gegeben.

§. 5.

Der Einkauf roher Seide ist nicht leicht, wenn Vortheil davon erwartet werden soll. Nicht alle Seide ist zu jeder Zeugart, zu jeder Art von Appretur und für jede Farbe geschickt. Auch das Auslesen oder Sortiren der Seide erfordert große Fertigkeit. Denn Fäden von ungleicher Stärke können unmöglich ein vollkommenes Gewebe geben.

Das Färben der Seide gehört allerdings mit zu den Hauptarbeiten der Seidenmanufaktu-

ren. Ehe aber die Seide gefärbt werden kann, muß sie noch einmal sorgfältig gereinigt werden. Sie wird zu dem Ende in Seifenwasser gekocht, in Flußwasser wieder ausgewaschen, und durch ein kaltes Alaunbad noch vollkommner von den übrigbleibenden Unreinigkeiten befreyt.

Die beste Seife zu dieser Operation ist die venetianische. Zu den schönsten weissen Zeugen wird die Seide auch geschwefelt. — Neuerdings ist vorgeschlagen worden, die rohe Seide in dem papinischen Topfe abzusieden, wodurch sie viel schöner und zur Annahme der Farbe geschickter wird. Diese neue Erfindung scheint zu beweisen, daß man die Seide nicht, nach der Meynung Vieler, als ein unendlich dehnbares Gmmmi ansehen kann. Denn nur die gummigten Theile werden von den Wasserdämpfen angegriffen; die Seide selbst aber bleibt ungeschwächt.

## §. 6.

Jetzt wird die Seide gezwirnt, entweder zu Organsin, Kettenseide, oder zu Tram, Einschlagseide. Dieses Zwirnen geschieht auf der Seiden-Zwirnmühle, dem Seiden-Filatorium. Vorher aber muß sie (als Garn) mittelst eines Rades auf Bobinen gewickelt werden. Und dann geht dem Zwirnen natürlich immer erst das Dubliren voran.

Auf der Seiden-Zwirnmühle, eine italienische Erfindung aus Bologna vom Jahr 1282, kann mit einigen hundert Spuhlen auf

einmal gezwirnt werden. Der Mechanismus dieser Maschine ist ungemein sinnreich. Das Zwirnen geschieht sowohl rechts, als links, auch wohl zweymal und dreymal, wenn ein doppeltes oder dreyfaches Zwirnen nöthig ist.

Aufdocken heißt, die leere Spuhle von der Axe abziehen und eine volle an ihre Stelle bringen; abdocken hingegen, die auf der Weife befindliche gezwirnte Seide (oder auch blos das Garn) von der Weife abnehmen.

§. 7.

Auch der Seidenweberstuhl ist in der Hauptsache wie jeder andere Weberstuhl gebaut, und das Weben der meisten seidenen Zeuge hat wenig Schwierigkeiten. Aber das Aufbäumen (oder Aufspannen) der Kette auf den Stuhl ist nicht leicht, weil die Fäden nicht nur nach den verschiedenen Farben, sondern auch nach den verschiedenen Mustern geordnet werden müssen. Vor dem Aufbäumen der Kette aber wird die Seide mittelst der Wickelmaschine auf Spuhlen oder Bobinen gezogen.

Der Seidenweber ist selten unterrichtet genug, um die Mannichfaltigkeit der Desseins (oder Muster) vollkommen ausführen zu können. Deswegen hat man in den Manufakturen noch einen eignen Musterausführer. Dieser mißt die Breite, berechnet die Formen, verkleinert das Dessein und bringt es auf ein Theilungspapier.

Hier verzeichnet er alle Fäden, die genommen werden müssen, und so gibt er dem Weber eine Vorschrift über alles, was dieser zu thun hat.

Das Rietblatt ist allerdings ein wesentlicher Theil des Seidenweberstuhls. Man hat eine eigne Maschine, worauf die Riete verfertigt, und in gehöriger Entfernung in die Blattstücke befestigt werden. Die Blattstücke gießt man jetzt von Metall in Formen. — Einen sehr einfachen zweckmäßigen Seidenweberstuhl erfand vor mehreren Jahren der Engländer Sholl.

## §. 8.

Alle seidene Zeuge lassen sich unter dreyerley Gesichtspunkten betrachten: 1) als glatte Zeuge, 2) als klein gemusterte, 3) als groß gemusterte. Noch bestimmter können sie in folgende drey Hauptarten eingetheilt werden: 1) in Taffete, welche einen leinwandartigen glatten Grund haben, nicht geköpert und nicht façonnirt sind; 2) in Atlasse oder Satins, die geköpert und glänzend sind; 3) in Serges oder Sarschen, die einen noch stärkern Köper als die Atlasse haben.

Ein wenig mehr oder weniger Seide zur Kette oder zum Einschlage, oder zu beyden, gibt schon allerley Veränderungen in dem Zeuge, die man durch besondere Namen unterscheidet, wenn auch alles übrige einerley geblieben ist. Auf diese Weise hat man z. B. Gros de Tours, Gros

de Florence, Gros de Naples, Gourgourans, Pekins, Papelines, &c. Auch nach denjenigen Oertern und Ländern benennt man viele Zeuge, wo sie am meisten oder am besten gemacht werden.

§. 9.

Unter den seidenen Zeugen sind folgende die bekanntesten.

1. Atlas, Satin, ist ein geköpertes sehr glänzendes Zeug, wovon man gestreifte, quadrirte, geblümte und andere façonnirte und brochirte Sorten hat. Dahin gehört auch der sogenannte Möbelatlas, der Tapetenatlas mit großen Blumen, u. s. w. — Die Europäer scheinen die Verfertigung des Atlas von den Indianern gelernt zu haben.
2. Avignon, Futtertaffet, Zindeltaffet, ist eine sehr leichte Art von Taffet.
3. Bast, seidener Bast, ist ein schönes leichtes taffetartiges Gewebe zu Sommerkleidern. Er wird vorzüglich in der Schweiz verfertigt, in Stücken, die gerade zu einem Kleide hinreichend sind.
4. Bazin, ein neues französisches Zeug.
5. Cirsakas, ein reiches Gewebe von Atlas und Fond d'or, das ein sehr angenehmes schimmerndes Ansehen hat.

6. Croisé, ein façonnirtes geköpertes Zeug.
7. Damast, mit einem Atlasgrunde und geköperten Blumen. Dieses Zeug soll in der Stadt Damasco in Syrien erfunden seyn.
8. Drap de Soye, ein starkes Zeug, gewöhnlich mit breiten Streifen.
9. Drap d'or, ein prächtiges Gewebe mit einem so schimmervollen Grunde, als wenn er mit Diamanten, Karfunkeln und Sternen besäet wäre. Man nennt diesen herrlichen Stoff auch Fond d'or.
10. Flor, seidener Flor, das dünneste seidene Gewebe.
11. Florence, Gros de Florence, ein schönes sehr starkes taffetartiges, brochirtes, gestreiftes und quadrirtes Zeug. Man hat Chiné florence; Florence à dentelles, u. s. w.
12. Fond d'or, s. Drap d'or.
13. Furien, ein indischer vielfarbig gedruckter und gemahlter Atlas.
14. Gaze, seidene Gaze, eine Art Flor.
15. Gourgouran, ein prächtiges dichtes seidenes Zeug. Der quadrirte ist besonders schön.
16. Gros de Tours, ein schöner dicker Taffet, der von der Stadt Tours in Frankreich seinen Namen hat.
17. Kreppflor, eine schöne Gattung Flor,

dessen Oberfläche kraus ist. Er wurde sonst häufig zu Zürich in der Schweiz gemacht.

18. Marle oder Marly, ein halbseidenes Zeug, zu dessen Kette drey Theile Seide und ein Theil Wolle, zum Einschlage aber blos Wolle kömmt.

19. Marcelline, ein dünnes Zeug.

20. Moir heißt der gewässerte Gros de Tours, der eine englische Erfindung ist. Der geblümte Moir hat Atlasblumen und einen gewässerten Gros de Tours-Grund.

21. Pequin, ein bekanntes gestreiftes, oder quadrirtes, oder gemuschtes Zeug. Es ist dicht und dauerhaft. Es gibt Pequin damascé, Pequin velouté, ꝛc.

22. Piqué, seidener Piqué, eine Nachahmung des starken baumwollenen Zeugs, welches denselben Namen führt.

23. Prüssienne, ein hübsches seidenes Zeug, welches, einigen Nachrichten zufolge, in Lyon, nach andern Nachrichten in Berlin erfunden seyn soll.

24. Rips, ein einfarbiges geripptes Zeug.

25. Sammet, ein schönes dickes Gewebe, welches mit dem wollenen Plüsch große Aehnlichkeit hat. Es gibt auch geblümten Sammet.

26. Satin lizeré, ein Zeug mit vielen abwechselnden Schattirungen.

27. Serge, Sarsche, hat einen schrägern

und stärkern Köper als der Atlas. Die brochirte Sorte ist recht artig.

28. Spartarie, ein dickes einfarbiges oder zweyfarbiges Zeug.

29. Stoffe nennt man überhaupt die brochirten seidenen Zeuge mit großen und vielfarbigen Blumen.

30. Syriaque, ein schöner Stoff.

31. Taffet, das leinwandartige leichte seidene Zeug, welches so allgemein beliebt ist.

32. Tapetenatlas, s. Atlas.

33. Terzenelle wird der gerippte Gros de Tours genannt, welcher entsteht, wenn der Weber einmal einen sechsfachen Faden, und zweymal einen einfachen einschlägt.

34. Wachstaffet. Der Firniß dieses Taffets besteht aus gekochtem Vogelleim, Terpentinspiritus, über Silberglätte abgekochtem zu jener Mischung hinzugegossenem und auch damit gekochtem Nuß-, Lein- oder Mohnöhl.

35. Zindeltaffet, s. Avignon.

§. 10.

Gutes Zeug erhält nach dem Weben immer die Appretur, d. h. schönen Glanz und äusseres Ansehen. Zum Ebnen und Glätten dient die Walzmaschine oder Kalandermaschine. Metallene Walzen verrichten die Arbeit, indem sie, von einem großen Gewicht gedrückt, auf ei-

ner ebenen metallenen Platte hin und her laufen. Nun werden die Zeuge auf einen mit Rollen versehenen Rahmen gespannt, und vermöge eines Schwammes mit gewissen Ingredienzien bestrichen, z. B. mit Hausenblasen, Gummi dragant, arabischem Gummi und englischem Leim. Das Gummi wird in einem wässerigten Dekokte von Leinsaamen, oder in Reiswasser aufgelöst. Man nimmt auch wohl zu dieser Art von Appretirung Gummi, Zucker, Ochsengalle und Flöhsaamen (Saamen des Wegerich). Denn nicht alle Zeuge dürfen auf gleiche Art behandelt werden; fast jede Gattung Zeug erfordert seine eigne Appretur. Zu leichtern lockern Zeugen nimmt man eine steifere Masse, als zu festern dichtern Zeugen.

Ist auf diese Art das ausgespannte Zeug bestrichen, so wird ein kleiner auf vier Rädern laufender Wagen mit glühenden Kohlen so lange unter dem Rahmen hin und her gezogen, bis jene Substanzen vollkommen eingedrungen sind und das Zeug den gehörigen Glanz erhalten hat.

§. 11.

Die ostindischen seidenen Zeuge haben vor den europäischen einige Vorzüge, aber was Geschmack und Muster betrifft, da müssen sie weit hinter den europäischen zurückstehen. Die Indianer machen in ihrer Kunst keine Fortschritte mehr; sie sehen die europäischen Erfindungen und Verbesserungen ohne sie nachzuahmen.

Durch öfteres Waschen und Färben verlieren unsere seidenen Zeuge nach und nach ihren Glanz, und besonders ihre schöne weisse Farbe. Die chinesischen aber thun dieses im geringsten nicht. Die meisten unserer Fabrikanten schreiben jene Zerstörung der beym Reinigen und Zurichten angewandten Seife zu; und allerdings ist es wahrscheinlich genug, daß das in der Seife befindliche Oehl der Weisse der Seide schadet und ihren Glanz verringert. Die Seidenfärber machen zwar von dem kalten Alaunbade Gebrauch, um die Reinigung noch zu verbessern; aber auch diese Beyhülfe ist noch immer nicht hinreichend; nicht alle Merkmale der Seife werden dadurch über die Seite gebracht.

Aus Griechenland, Genua, Venedig und Florenz sind die Seidenmanufakturen nach Frankreich verpflanzt worden, und seitdem blüheten sie besonders in Avignon, Tours, Nimes und Lyon. Klima, Wasser und andere Umstände eignen sich da auch recht zum Betrieb der Seidenmanufakturen.

## VIII.

## Die Verfertigung der Strümpfe und der Strumpfähnlichen Zeuge, oder das Handwerk des Strumpfwirkers.

§. 1.

Aus Wolle, Baumwolle, Leinen und Seide (auch aus der Saamenwolle verschiedener Pappel- und Weidenarten, des Wollgrases, ꝛc.) verfertigt der Strumpfwirker nicht blos Strümpfe für Männer und Frauen, sondern auch Westen, Hosen, Mützen, Handschuhe, Pohlröcke oder Kinderkleidchen, Strumpfzeug zu Manns- und Frauensröcken, u. dgl. Aber alle diese Sachen werden nicht gewebt, sondern aus einem Faden mit Nadeln gestrickt. Hierzu hat man eine Maschine, den Strumpfwirkerstuhl, erfunden, die allerkünstlichste, sinnreichste Maschine, die es gibt, mit mehr als dritthalbtausend Theilen, welche auf die bewunderungswürdigste Art mit einander in Verbindung gesetzt sind. Einige hundert Nadeln, um welche beym Arbeiten des Strumpfwirkers der Faden geschlängelt wird, stricken einige hundert Maschen auf einmal.

Ein geübter Arbeiter kann des Tages gegen 3400 Maschenreihen (oder Ranscheen) fertig machen.

Das Hand-Stricken oder das Knütten soll, nach der Versicherung der Engländer, in Spanien erfunden seyn. Es wurde bald darauf in Italien, aber erst im Jahr 1561 in England bekannt. Im Jahr 1590 hatte Berlin schon Hosenstricker. Die einfachere Kunst, Netze zu stricken oder Filet zu machen, ist weit älter. Hose und Strumpf war sonst unter dem Namen Hose immer ein einziges Kleidungsstück. Als man sie von einander trennte, nannte man blos das Obertheil Hose, Beingewand oder Beinkleid, und das Untertheil Strumpf (truncus). — Die ersten gestrickten seidenen Strümpfe trug der König Ludwig der Zweyte von Frankreich am Vermählungstage seiner Tochter, und die Königin Elisabeth von England.

§. 2.

Aus einer bloßen Beschreibung ohne Kupfer läßt sich unmöglich der Mechanismus des Strumpfwirkerstuhls einsehen. Von den Haupttheilen, woraus er besteht, will ich nur einige nennen: Die Platinen, oder die vielen senkrechten Bleche vorn am Stuhle; die Nadeln zwischen den Platinen, mit umgebogenen flachen Spitzen und zinnernem Fuße; die Presse, welche die Enden der Nadeln zusammendrückt, um den Fa-

den bis zur Entstehung der Maschen zu halten; die Mühle; die Unden; die Kupferlade; der Daumendrücker; der Federstock; der Sattel; das Rachenstück; die Fußtritte oder Schemel, u. s. w.

Nicht alle gröbere und feinere Arbeiten können auf einem einzigen Stuhle verfertigt werden. Nach der verschiedenen Feinheit der Arbeit, folglich auch der Nadeln, unterscheidet man die Stühle nach Nummern. So liefert z. B. der Stuhl Nro. 0. die feinste Arbeit; Nro. 7. die gröbste.

Zu den mannichfaltigen Arten von Strumpfwirkerarbeiten gehören auch noch verschiedene andere Maschinen, z. B. die Links- und Rechtsmaschine; die Blechmaschinen, um Façonnirungen in die Strümpfe zu machen; die Riegelmaschine, zu Maschen die übers Kreuz laufen; die Werfmaschine zum Ueberwerfen einer Masche auf zwey Nadeln; die Kantenmaschine, welche eine Art Spitzengrund liefert, u. s. w.

## §. 3.

Die Erfindung des Strumpfwirkerstuhls schreiben sich sowohl die Franzosen, als auch die Engländer zu. Nach den Behauptungen der erstern, soll der Erfinder in Paris kein Privilegium erhalten haben, und deswegen nach England gegangen seyn, wo man ihn mit offenen Armen aufnahm, und die Erfindung sogleich im

Großen benutzte. Ein anderer Franzos, Johann Hindret, soll die Maschine in England gesehen, den Mechanismus sich gemerkt, im Jahr 1656 sich wieder nach Paris gewandt, und daselbst die erste Seiden=Strumpfmanufaktur gegründet haben. Viel wahrscheinlicher sind jedoch die Behauptungen der Engländer, daß der Magister William Lee aus dem St. Johanns=Collegio in Cambridge den Strumpfwirkerstuhl im Jahr 1589 erfunden habe. Einigen nicht unsichern Nachrichten zufolge hat dieser Engländer in England nicht die gehörige Achtung genossen, und deswegen seine Erfindung zuerst in Frankreich bekannt gemacht. Aber gewiß ist es auch, daß kurz nachher die Strumpfwirkerstühle in England gebräuchlich waren, daß sie sehr geheim gehalten wurden, daß auf die Ausführung derselben Todesstrafe stand, und daß es demohngeachtet im Jahr 1614 dem venetianischen Gesandten am englischen Hofe Antonio Correr glückte, die Erfindung mit einigen geschickten Arbeitern nach Venedig zu bringen.

§. 4.

Vornehmlich Engländer und Franzosen haben seit mehreren Jahren an dem Strumpfwirkerstuhle einige artige Verbesserungen angebracht. Der Franzose Moisson soll den Stuhl so verbessert haben, daß er 600 Theile weniger hat, nur 80 Pfund wiegt, an jeder Wand auf einen

Haken gehenket werden kann, und nur den dritten Theil des gewöhnlichen Preises kostet. Der im Jahr 1786 in Spanien von Ludv. la Marca erfundene Stuhl soll 779 Theile weniger besitzen, als der gewöhnliche Stuhl. Des Mechanikers Aubert zu Lyon vor ein Paar Jahren ans Licht gebrachte Stuhl verrichtet, wie man sagt, das Stricken und Wirken von selbst, wenn man eine Kurbel dreht.

§. 5.

Der Stuhl zu feiner Seidenarbeit ist zusammengesetzter, als der zu feiner Wollenarbeit. Er hat mehr Unden, mehr Platinen, mehr Nadeln. Die hölzernen Stühle machen die geringste Sorte aus; die bessern sind von Eisen und Messing.

Das Ab- und Zunehmen bey der Verfertigung der Strümpfe verrichtet der Strumpfweber auf dem Stuhle dadurch, daß er an beyden Seiten die Anzahl der Maschen bald verringert, bald vergrößert. Denn die Strümpfe müssen ja eine gute Form haben. Sie werden ausgebreitet gewirkt, und zuletzt der Länge nach zusammengenäht. In Teutschland und den meisten andern Ländern kommen die Zwickel gleich mit an das Hintertheil; in der Schweiz werden sie besonders gewirkt und eingesetzt.

§. 6.

Seidene Strümpfe werden nach vollendetem Weben in gutem warmen Wasser mit

Seife gewaschen, dann in reinem warmen Wasser ausgespühlt, hernach gemeiniglich mit gekochtem Indig gebläuet, und endlich, nachdem sie ausgerungen, geklopft, und über das Strumpfbret gezogen waren, so lange gerollt, bis sie trocken sind.

Wollene Strümpfe werden zum Theil blos gewalkt, geraucht und geschoren, zum Theil durch Pressen zwischen Preßspähnen und heissen Preßplatten glatt und glänzend gemacht. Diese Arbeiten, so wie auch das Schwefeln und Färben, verrichtet insgesammt der Strumpfwirker.

---

## IX.

## Die Verfertigung der Uhren oder die Uhrmacherkunst.

### §. 1.

Uhren nennt man die bekannten für das menschliche Leben so äußerst nützlichen Maschinen zur Abtheilung der Zeit in kleinere Zeiträume. Nach diesen Maschinen werden alle Geschäfte des Menschen geordnet: ohne sie würde das Leben nur ein Gemisch von den gröbsten Unvollkommenheiten seyn.

Es gibt Sonnenuhren, Wasseruhren, Sanduhren und Räderuhren. Aber blos den

letztern, welche wegen ihrer großen Nutzbarkeit und Bequemlichkeit fast ganz allein im Gebrauch sind, soll der gegenwärtige Abschnitt gewidmet seyn.

Der Erfinder der Sonnenuhren ist uns unbekannt. Man schreibt die ersten Sonnenuhren den ältern Chaldäern zu, und Berosus soll sie ohngefähr 640 Jahre vor Christi Geburt nach Griechenland gebracht haben. Etwa 100 Jahre nachher vervollkommnete sie der Grieche Anaximenes. Die Wasseruhren, welche man auch bey trübem Wetter und bey Nacht gebrauchen konnte, erfand wahrscheinlich Ctesibius von Alexandrien, 245 Jahre vor Christi Geburt; die Erfindung der ersten Räderuhren aber, welche durch ein trocknes Gewicht bewegt werden, gebührt dem eilften christlichen Jahrhundert.

§. 2.

Man hat große Räderuhren, (unbewegliche Uhren, Gewichtuhren, Wanduhren, Thurmuhren) und kleine Uhren, (tragbare Uhren, Federuhren, Tafeluhren und Taschenuhren). Der Künstler, welcher Uhren verfertigt, heißt Uhrmacher. An vielen Orten beschäftigt sich der Uhrmacher mit grossen und kleinen Uhren zugleich, an einigen Orten aber theilen sich die Uhrmacher in Großuhrmacher und in Kleinuhrmacher, wovon jener nur große Uhren, dieser hingegen nur kleine Uhren verfertigt. In den neueren Zeiten sind

auch Uhrenfabriken angelegt worden, woraus diese Maschinen in großer Menge zum Vorschein kommen.

§. 3.

Folgende Beschreibung dient, sich im Allgemeinen von der innern Einrichtung der Uhren einen Begriff zu machen.

Mehrere gezahnte Räder, größere und kleinere, sind so mit einander verbunden, daß sie alle herumgetrieben werden, wenn ein Rad in Bewegung ist. Die Zähne greifen nämlich in einander, und die bewegende Kraft (ein trocknes Gewicht oder eine elastische Stahlfeder) wirkt so auf die Räder, daß sie sich alle herumdrehen müssen, und zwar das erste am langsamsten, das zweyte geschwinder, und so nach Verhältniß das eine immer geschwinder als das andere. Die Geschwindigkeit des einen Rades aber muß so geringe seyn, daß es in 12 Stunden wenigstens nur einen Umgang macht, damit es im Stande sey, auf seiner verlängerten Welle einen Zeiger zu tragen, der innerhalb zwölf Stunden auf den 12 Abtheilungen des runden Zifferblatts herumgeht, und so die Zeit abmißt. Dazu dient eine gewisse Vorrichtung, das Stoßwerk, die Hemmung, das Echappement. Diese Vorrichtung mäßigt die natürliche Geschwindigkeit der Räder, und zwar so, daß die Wirkung der bewegenden Kraft bis zu einem

neuen Anfange nicht früher als wenigstens in 12 Stunden aufhören kann.

Große Räder sind gemeiniglich von Messing, kleine Räder oder Getriebe, die in jene eingreifen, der geringern Reibung wegen von Stahl. Die Wellen und Zapfen sind immer von Stahl, die Löcher, worin sich die Zapfen drehen (die Zapfenlöcher, Zapfenlager), sind mit hart geschlagenem Messing ausgefüttert.

§. 4.

Im sechszehnten, siebenzehnten und achtzehnten Jahrhundert ist die Uhrmacherkunst durch unzählbare wichtige Erfindungen auf eine sehr hohe Stufe der Vollkommenheit erhoben worden. Schlaguhren, oder Uhren, welche die jedesmalige Stunde durch Schläge an eine Glocke andeuteten, waren schon früher da; aber Uhren, die nicht blos Stunden, sondern auch kleinere Theile von Stunden, Minuten und Sekunden zeigten, Uhren, welche man, ohne ihren Gang zu unterbrechen, stets bey sich tragen konnte, (Taschenuhren, Sackuhren), Uhren, welche zu jeder beliebigen Zeit die Stunde durch Schläge wiederholten (Repetiruhren, Wiederholungsuhren), und noch so viele andere außerordentlich nützliche Erfindungen, welche alle Arten von Uhren zu bewunderungswürdig genauen Zeitmessern bildeten, z. B. die Schnecke, das Pendel, die Spiralfeder, die mancherley sinnreichen Hemmungen ꝛc.: alle diese Erfin-

dungen wurden für die genannten Jahrhunderte aufbewahrt; die vielen sogenannten künstlichen Uhrwerke, die astronomischen Uhren, die Aequationsuhren, die Spieluhren, die Automaten oder von selbst sich bewegenden Figuren und dergl. nicht einmal zu gedenken.

§. 5.

Die gewöhnliche Gewichtuhr, (die Wanduhr und Thurmuhr), welche in das innere Räderwerk oder Laufwerk, in die Hemmung und in das Vorlegewerk oder Weiserwerk zerfällt, besteht aus folgenden Theilen, die in ein Gestelle oder Gehäuse eingeschlossen sind.

Das erste Rad oder Walzenrad, worauf die bewegende Kraft zunächst wirkt, enthält eine Walze, über welche ein Seil oder eine Schnur geschlagen ist. Die Schnur hält das Gewicht, welches die Uhr treiben soll. Sie ist nämlich so um die Walze gewickelt, daß das sinkende Gewicht (vermöge seiner Schwere) die Walze, mithin auch das an derselben befestigte Walzenrad und alle übrige damit verbundene Räder herumdreht. Ein Rad pflanzt die bewegende Kraft immer bis zum andern fort. Die Schnur kann blos nach einer Richtung der Walze aufgewunden werden, sie darf sich nicht nach derjenigen Seite hin umdrehen, wo das Gewicht zieht. Denn sonst würde die Walze sich herumbewegen, ohne auf

ihr Rad zu wirken. Man verhindert dies durch ein Gesperre, welches aus dem an der Walze befindlichen Sperrrade und dem darneben liegenden Sperrkegel oder Sperrhaken mit der Sperrfeder besteht. Der Sperrkegel, welcher sich in die schrägen Zähne des Sperrrades legt, verhindert das schleunige Zurücklaufen der Walze, und nur beym Aufziehen dreht sich die Walze nach der andern Richtung um, wobey der Sperrkegel von seiner Feder fortdauernd wieder zwischen die Zähne gedrückt wird.

## §. 6.

Jetzt kömmt es darauf an, die Anzahl der übrigen Räder und die Anzahl der Zähne zu bestimmen. Dieses richtet sich nach der Zeit, wie lange die Uhr in einem Aufzuge gehen soll. Will man die Uhr alle Tage aufziehen, so braucht das Laufwerk der Uhr nur drey Räder (außer den Getrieben) zu haben. Und so sind die gemeinen Wand- und Thurmuhren eingerichtet. Eine Uhr, die länger als einen Tag gehen soll, hat ein Zusatzrad oder mehrere Zusatzräder nöthig. Eine Achttageuhr bedarf zum Laufwerke überhaupt vier Räder, eine Monatsuhr fünf Räder u. s. w. Wir wollen einmal bey einer Monatsuhr stehen bleiben. Das Walzenrad habe 80 Zähne, und greife in ein Getriebe von 12 Triebstecken ein, woran ein zweytes Rad von 80 Zähnen festsitzt. Dieses

Rad greife in ein zweytes Getriebe von 10 Triebstecken, dessen Welle ein drittes Rad von 80 Zähnen trägt, welches ein drittes Getriebe von 10 Triebstecken in Bewegung setzt. An der Welle des dritten Getriebes befindet sich das vierte Rad von 75 Zähnen. Dieses treibt ein viertes Getriebe von 10 Triebstecken herum, an dessen Welle das fünfte und letzte Rad, das sogenannte Steigrad mit den schrägen Zähnen fest sitzt.

Das Steigrad gehört zur Hemmung. Es hat 30 Zähne, und macht in jeder Minute einen Umgang. Die verlängerte Welle desselben ist folglich geschickt, über der Fläche des Zifferblattes einen Sekundenzeiger zu tragen. Mit den schrägen Zähnen setzt das Steigrad den sogenannten englischen Haken, der zwey in jene Zähne eingreifende Aerme hat, so in Bewegung, daß er bald nach dieser, bald nach jener Seite hingeworfen wird. Der englische Haken theilt die Bewegung vermöge eines gabelförmigen Theils dem darneben hängenden Pendel oder Perpendikel mit, welches dem Gange der Uhr die nöthige Gleichförmigkeit gibt.

Der Engländer Clement erfand am Ende des siebzehnten Jahrhunderts den englischen Haken. Vorher kannte man blos die Bylanz, einen Balancier, worauf, wie bey einer Schnellwaage, auf beyden Seiten ein Gewicht hin und her geschoben werden konnte, um dadurch der Uhr einen ge-

schwindern oder langsamern Gang zu geben, so wie man heutiges Tages durch Hinauf, oder Hinunterschrauben der Pendellinse die Uhr geschwinder oder langsamer gehend macht. — Das Pendel erfand der berühmte Mathematiker Galileus Galilei zu Florenz; aber erst der große holländische Mathematiker Christian Hugghens wandte es im Jahr 1657 zum Regulator der Uhren an. Statt des englischen Hakens gebrauchte man noch die Spindel und das kronenförmige Steigrad, wie bey der jetzt noch üblichen Hemmung der gewöhnlichen Taschenuhren.

## §. 7.

Ein Paar Platten schließen vermöge zwey Paar Pfeiler und Vorsteckstifte alle Räder des Laufwerks ein. Das dritte Getriebe geht durch die Pfeilerplatte, und greift über derselben auch in das Minutenrad des Weiserwerks. Dieses Rad hat 80 Zähne; daher macht jenes dritte Getriebe von 10 Triebstecken $\frac{80}{10} = 8$ Umgänge, während das Minutenrad eine Umdrehung macht. Das vierte Rad des Laufwerks hat 75 Zähne, und das vierte Getriebe 10 Triebstecken; für dieses Getriebe kommen daher $\frac{75}{10} = 7\frac{1}{2}$ Umgänge während einer Umdrehung des vierten Rades. Dasselbe Getriebe vollendet nur in einer Minute einen Umgang, folglich geht das vierte Rad in $7\frac{1}{2}$ Minuten einmal herum. Das dritte Getrie=

be und das vierte Rad aber machen 8 Umdrehungen, während einer des erwähnten Stundenrades. Multiplicirt man deswegen diese 8 Umdrehungen mit $7\frac{1}{2}$ (I. §. 27. Anm.), so findet man, daß das Steigrad während einem Umlaufe des Minutenrades, deren 60 macht (denn $8 \cdot 7\frac{1}{2} = 8 \cdot \frac{15}{2} = \frac{120}{2} = 60$). Dies geschieht nun stets innerhalb einer Stunde. Da das Steigrad in einer Minute eine Umdrehung vollendet, so bewegt sich das Walzenrad in 3200 Minuten einmal herum; denn $\frac{80 \cdot 80 \cdot 80 \cdot 75}{12 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10} = 3200$ = 3200 Minuten = 53 Stunden 20 Minuten = 2 Tage 5 Stunden 20 Minuten. Führt man nun die Schnur 14mal um die Walze, so geht die Uhr über 30 Tage in einem Aufzuge (genau 30 Tage, 16 Stunden 4 Minuten).

Zu einer Achttageuhr kann man dem Walzenrade (Bodenrade) 96 Zähne, und seinem Getriebe 8 Triebstecken geben, dem zweyten Rade (Minutenrade) 64 Zähne, seinem Getriebe 8 Triebstecken, dem dritten Rade (Mittelrade) 60 Zähne, seinem Getriebe 8 Triebstecken, dem vierten Rade oder Steigrade 30 Zähne. Das Walzenrad macht in 12 Stunden einen Umgang, das Minutenrad in 1 Stunde, das Mittelrad in $7\frac{1}{2}$ Minuten, und das Steigrad in 1 Minute. Das Pendel thut in einer Minute 60 Schläge. — Zu einer Vierundzwanzigstundenuhr kann das Walzenrad 80 Zähne haben, sein Getriebe 10 Trieb-

stecken, das zweyte Rad oder Mittelrad 60 Zähne, sein Getriebe 10 Triebstecken, und das Steigrad 30 Zähne.

§. 8.

Wenn man die Schnur des Gewichts öfter um die Walze gehen läßt, so kann man den Gang der Uhr verlängern, ohne das Räderwerk zu vermehren. Gemeiniglich pflegt man auch das Gewicht, um dessen Fallraum zu verringern, mittelst einer oder mehrerer Rollen so aufzuhängen, daß das eine Ende der Schnur um die Walze geschlagen, das andere aber an dem Uhrgehäuse befestigt wird. Eine Rolle verdoppelt den Gang der Uhr und zugleich das Gewicht; letzteres wirkt jetzt nur mit seiner halben Kraft auf die Umdrehung der Walze. Zwey Rollen vervierfachen den Gang der Uhr und die Schwere des Gewichts.

§. 9.

Das Minutenrad ist, wie alle übrigen Räder des Vorlegewerks, von dem Zifferblatte bedeckt. Es setzt das Wechselrad in Bewegung, dessen Getriebe in das Stundenrad eingreift, welches alle 12 Stunden einmal herumkömmt, und daher auf seiner Röhre, mit welcher es über dem Minutenrade concentrisch liegt, den Stundenzeiger tragen kann, da hingegen die verlängerte Welle des Minutenrades, die ebenfalls

eine Röhre umfaßt, für den **Minutenzeiger**, so wie die Welle des Steigrades für den Sekundenzeiger dient.

Durch eine eigne Vorrichtung (**Remontoir**) bewirkt man, daß die Uhr während dem Aufziehen nicht stehen bleibt. Nämlich eine Feder drückt beym Aufziehen in die Zähne des vierten Rades und treibt es mit den übrigen herum.

§. 10.

Wenn der Uhrmacher die Uhr verfertigen will, so bestimmt er vorher die Anzahl, Größe und Lage der Räder, Zähne, Getriebe und aller übrigen Theile. Er zeichnet die vorzüglichsten Theile auf ein Papier, und nach diesem Risse nimmt er die Arbeit vor. Zu den Platten und Rädern gebraucht er hart geschlagenes Messing. Die Räder werden erst aus dem Groben **gefeilt**, auf einer **Drehbank** nach der bestimmten Größe und Dicke rund gedreht, und dann werden die Zähne mit einer **Schneidemaschine**, dem sogenannten **Räderschneidzeuge**, eingeschnitten. Das **Durchbrechen** der Räder geschieht, damit sie, aber ihrer Stärke unbeschadet, ein geringeres Gewicht bekommen. Dasjenige Rad wird übrigens am stärksten gemacht (hier das Walzenrad), welches der bewegenden Kraft am nächsten liegt. Das entfernteste Rad kann am schwächsten seyn.

Die Getriebe und Wellen werden aus Stahl gemacht. Man dreht sie in der **Drehbank**

gehörig rund, dreht die Zapfen daran, und härtet sie. Zu den Getrieben (vorzüglich aber der Taschenuhren) hat man auch eignen Triebstahl, welcher nach der Gestalt der Triebstecken in Fabriken gezogen ist, und hernach nur noch ausgearbeitet und polirt werden muß. Die Zapfenlöcher werden mit hart geschlagenem Messing ausgefüttert. Die Walze wird aus Messingblech geschlagen und zusammengelöthet. Der englische Haken mit der Gabel ist von Stahl, die Pendelstange ebenfalls (auch wohl von Eisen), die Pendellinse von zwey zusammengelötheten Messingscheiben, in deren Höhlung Bley eingegossen ist. Die Schrauben sind von Stahl; die Vorsteckstifte von Messing, so wie auch die Stege und Kloben, welche Zapfenlöcher enthalten. Das Bleygewicht (die bewegende Kraft) hat eine Einfassung von Messing.

Zum Poliren des Messings gebraucht man bald dieses, bald jenes Mittel, z. B. den Polirstahl; Achat; Blutstein; Wasserstein; feinen Trippel mit Baumöhl; gebrannte Knochen mit Brandtewein und einem Polirholze, das einen Ueberzug von Leder oder Filz hat; Schmirgel mit Oehl, u. dgl. Zum Poliren des Stahls dient z. B. Schmirgel oder Eisenschlacken mit Oehl; der Oehlstein; das englische Braunroth mit Kupfer, Holz oder Stein, mit Leder oder Filz; Zinnasche und Brandtewein; Zinnober und Arsenik mit einem Polirholze, u. s. w.

§. 11.

Die Zifferblätter von Email (einem undurchsichtigen Glase aus dem besten Crystallglase, dem feinsten Sande oder Kieselsteinen und Zinn- oder Bleyasche, womit eine dünne Kupferplatte überzogen ist) sind jetzt nicht blos zu Taschenuhren, sondern auch zu großen Uhren im Gebrauch. Schon im siebenzehnten Jahrhundert hat man solche Zifferblätter gehabt. Die metallenen (z. B. die silbernen oder die versilberten) sind lange so hübsch nicht. Die Ziffern für die Stundenzahlen sind entweder römische oder teutsche (arabische). Die Minuten- und Sekundenabtheilungen werden mit Punkten oder Strichen angemerkt. Viele Züge, bunte Linien u. dgl. sind dem jetzigen Geschmacke nicht mehr angemessen. Die Zeiger sind entweder von Messing und vergoldet, oder von Stahl und auf Kohlen gebläuet.

Bey den gewöhnlichen Thurmuhren sind Platten und Räder von Eisen. Es gibt aber auch hölzerne Thurmuhren, so wie es sehr viele hölzerne Wanduhren gibt. Aber nicht alle Theile daran sind von Holz, gemeiniglich selbst die Räder nicht einmal, sondern nur die Platten, Rollen, das Zifferblatt, u. s. w. Solche Uhren bringt der Schwarzwald in großer Menge hervor.

§. 12.

Uhren, welche man beständig bey sich tragen kann, heißen Taschenuhren, Sackuhren.

Sie sind, mit den größern tragbaren Uhren, den Tischuhren, Tafeluhren und Stutzuhren, sogenannte Federuhren. Die Erfindung derselben verdankt man höchst wahrscheinlich den Teutschen, und zwar einem Peter Hele zu Nürnberg im Jahr 1500. Da die ersten Taschenuhren eine eyförmige Gestalt hatten, so gab man ihnen den Namen Nürnberger Eyer.

Zu den Taschenuhren, so wie auch zu den Tisch- und Stutzuhren, konnte man begreiflich kein Gewicht als bewegende Kraft benutzen. Der Erfinder verfiel daher auf eine zusammengewikkelte elastische Stahlfeder, welche, in einem cylindrischen Gehäuse (Federhaus, Trommel) eingeschlossen, und mit dem Räderwerke verbunden, die Uhr in Bewegung setzt. Das Gehäuse, worin die Feder liegt, erkennt man in jeder Taschenuhr sogleich an ihrer breiten messingenen und vergoldeten cylindrischen Fläche, welche dem Gehäuse zugekehrt ist; man nimmt auf demselben eine stählerne Kette wahr.

§. 13.

Die Feder besteht aus einer dünnen, etwa einen Schuh langen und einen Strohhalm breiten Streife Stahlblech, welche überall gleich breit und dick ist. In Form einer Schneckenlinie zusammengewunden und nach einem bestimmten Grade gehärtet, kann man sie noch dichter um

sich selbst wickeln; aber nachher dehnt sie sich von selbst wieder in ihren vorigen Raum aus, ohne zu zerbrechen und ohne ihre Form zu verändern. Den Raum in der Trommel darf die Feder jenes Zusammenwickelns und Wiederausdehnens wegen nicht ganz ausfüllen.

In beyden Enden der Feder, in dem äussern und innern, befinden sich Löcher, welche zur Leitung der bewegenden Kraft unentbehrlich sind. Es ist nämlich an der inwendigen cylindrischen Fläche der Trommel ein Häkchen angebracht, welches von dem Loche im äussern Ende der Feder aufgenommen wird. Durch die Mitte des Federhauses geht ein rundes Loch, worin ein cylindrisch gedrehter stählerner Stift (der Federstift, die Federwelle) sich herumschiebt. Die cylindrische Fläche desselben enthält gleichfalls ein Häkchen, das in das Loch im innern Ende der Feder eingreift. Dreht man nun den Federstift so herum, daß die Häkchen fest in die Löcher der Feder fassen, so kann man die Feder zusammenwinden, und zwar so weit, daß der Federstift vier, fünf oder sechs Umgänge macht. Sobald man mit dem Zusammenwinden der Feder aufhört, und keine Kraft den Federstift zurückhält, so wird sich die Feder selbst mit großer Schnelligkeit wieder ausbreiten, den vorigen Raum in der Trommel und ihre vorige Gestalt wieder annehmen. Setzt sich aber dem zu plötzlichen Ausbreiten der Feder ein Hinderniß entgegen,

welches die rückwärts gehende Bewegung nicht ganz aufhält, sondern blos ihre Geschwindigkeit mäßigt, so geschieht jenes Ausbreiten der Feder nur allmählig, und man ist dadurch wohl schon im Stande, die Zeit in gewisse Räume abzusondern.

§. 14.

Das in vorigem §. erwähnte Hinderniß, welches das zu schnelle Ausbreiten der zusammengewundenen Feder verhindert, ist das Räderwerk der Uhr selbst. Gesetzt, unmittelbar unter dem Federhause befände sich ein mit dem Federstift verbundenes Rad, welches sich umdreht, wenn die aufgewickelte Feder sich ausbreitet, alsdann müssen dieses auch alle übrigen Räder thun. Aber zum Zeitmaaß würde die Maschine noch nicht brauchbar seyn. Es muß erst eine Hemmung existiren, welche aus dem Steigrade, der Spindel und der Unruhe besteht.

Das Steigrad, dessen Welle eine horizontale Lage hat, dreht sich von allen Rädern der Uhr am geschwindesten herum. Es greift mit seinen Zähnen in ein Paar an der Spindel befindliche Lappen, wovon es abwechselnd bald diesen bald jenen faßt und hin und her wirft. Es muß mithin auch die Spindel und die an derselben befindliche Unruhe (das Schwungrad) hin und her gehen.

§. 15.

Beyde Spindellappen, der eine oben, der andere unten an der Spindel, sind wenigstens um einen rechten Winkel von einander gebogen. Der obere Theil des Steigrades muß den einen, der untere den andern Lappen ergreifen. Nun steht der eine Lappen nach dieser, der andere nach jener Richtung; und deswegen können nicht zwey Zähne des Steigrades beyde Lappen zu gleicher Zeit in Bewegung setzen. Während der untere Zahn den untern Spindellappen wegwirft, fällt der obere Lappen in einen obern Zahn; und umgekehrt. Dieses Spiel dauert so fort, wenn die Bewegung durch keinen fremden Umstand unterbrochen wird.

Hierdurch wird nun die beschleunigte Bewegung der Räder aufgehalten. Denn jeder Zahn des Steigrades muß erst einen Lappen zurückwerfen, ehe er frey wird, und dieses bewirkt denn immer einen ziemlichen Zeitverlust, welcher die Maschine erst zum Zeitmesser brauchbar macht.

§. 16.

Den Rädern gibt der Uhrmacher so viele Zähne, daß das große Bodenrad oder Minutenrad, welches in der Mitte der Uhr liegt, in jeder Stunde einmal herumkömmt. Dadurch wird die Welle desselben geschickt gemacht, einen Zeiger zu tragen, der nun ebenfalls zu einem Umgange in einer Stunde gebraucht,

mithin die Stunde in kleinere Theile, in Minuten, einzutheilen im Stande ist. Diese Minuten, deren 60 auf eine Stunde gehen, weist der Zeiger auf dem äussern Kreise des Zifferblatts, den er in einer Stunde ganz durchwandert.

Die Welle des Minutenrades steht noch über dem Zifferblatte hervor, und trägt ein stählernes Rohr, welches oben vierkantig gefeilt ist. Auf diesen vierkantigen Theil wird eigentlich der Minutenzeiger gesteckt.

Das Rohr, Minutenrohr genannt, läßt sich auf der langen Welle des Minutenrades herumdrehen, damit der Zeiger ohne Schaden des Räderwerks auf jede beliebige Zahl gestellt werden könne. Es darf aber nicht so locker auf der Welle sitzen, daß letztere herumginge, ohne auch das Rohr mit herumzutreiben; denn sonst würde der Zeiger nicht aus der Stelle kommen.

§. 17.

Unter dem Zifferblatte sitzt an dem Minutenrohre ein Getriebe fest, das in ein Wechselrad greift. Das Wechselrad hat in seiner Mitte auch ein Getriebe; und dieses Getriebe treibt das Stundenrad herum, ein Rad, welches einen Umgang macht, während das Minutenrohr oder der Minutenzeiger zwölfmal herumgekommen ist. Dieses Rad braucht mithin zwölf Stunden zu einer Revolution, und deswegen trägt auch seine über dem Zifferblatte hervorste-

hende Röhre unter dem Minutenzeiger den Stundenweiser.

Wenn nun die Feder aufgewunden ist, so wird vermöge des Federrades auch das große Bodenrad, in dessen Getriebe jenes greift, herumgetrieben. Das große Bodenrad greift in das Getriebe des kleinen Bodenrades oder des Mittelrades; das Mittelrad greift in das Getriebe des Kronrades, das Kronrad aber in das Getriebe des Steigrades, und das Steigrad in die Lappen der Spindel. Alle diese Theile kommen nun mit der an der Spindel befindlichen Unruhe in Bewegung; so wie auch durch die Welle des großen Bodenrades das Weiserwerk oder Vorlegewerk unter dem Zifferblatte. Folglich müssen die Zeiger auf dem Zifferblatte die Stunden und Minuten zeigen.

Die zwölf Umdrehungen des Minutenrohres, während einem Umgange des Stundenrades kommen z. B. heraus, wenn das Wechselrad 40 Zähne, das Stundenrad 30 Zähne, das Getriebe des Minutenrohrs 10 Triebstecken, und das Getriebe des Wechselrades ebenfalls 10 Triebstecken hat; denn $\frac{40 \,.\, 30}{10 \,.\, 10} = 12$. Oder auch, wenn das Wechselrad 40 Zähne, das Stundenrad 36, das Getriebe des Minutenrohrs 12 Triebstecken, und das Getriebe des Wechselrades deren 10 hat; denn $\frac{40 \,.\, 36}{12 \,.\, 10} = 12$.

Bey Sekundenuhren trägt die Welle eines Rades, welches in einer Minute einmal herumkömmt (z. B. das Kronrad), den Sekundenzeiger.

§. 18.

Nun sieht man aber noch in der Taschenuhr einen dicken messingenen Theil mit schneckenförmigen Gängen, um die sich beym Aufziehen eine stählerne Kette windet, wovon ich bisher noch nichts erwähnt habe. Dieser Theil wird Schnecke genannt. Er ist eine der sinnreichsten Erfindungen, wahrscheinlich aus der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts. Die Angabe, daß D. Hook in England erst in der letzten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts die Schnecke erfunden habe, ist unrichtig. Ich selbst habe eine Uhr mit Schnecke und Kette aus dem sechszehnten Jahrhundert in der Hand gehabt. Die Kette mag wohl erst später hinzugesetzt worden seyn; denn anfangs gebrauchte man statt ihrer eine Darmsaite.

§. 19.

Die Schnecke dient, die Wirkung des Federzuges auf das Räderwerk gleichförmiger zu machen. Die Kraft der Feder wird nämlich immer schwächer, je mehr sie sich in ihrem Gehäuse wieder ausbreitet, folglich würde ohne eine eigne mechanische Vorrichtung, wie die Schnecke, auch die Uhr immer langsamer gehen.

Aber die Schnecke, welche die Gestalt eines abgekürzten mit spiralförmigen Gängen umwundenen Kegels hat, korrigirt jedesmal die Ungleichheiten im Zuge der Feder. Sie ist in der Absicht so mit dem Schneckenrade verbunden, daß sie sich auf demselben nur nach der Richtung gegen das Räderwerk zu um ihre Welle drehen läßt. Nach der andern Richtung hin wird sie durch ein Gesperre (ein Sperrrad, in dessen schräge Zähne der Sperrkegel durch Hülfe einer Druckfeder einfällt) auf dem Schneckenrade festgehalten. Sie kann nach dieser Richtung auf keine andere Art herumgedreht werden, als daß sie das Räderwerk zugleich mit herumnimmt.

Die aus lauter feinen stählernen zusammengenieteten Gliedern bestehende Kette hat an jedem Ende ein kleines Häkchen, durch welches man die Kette mit der Schnecke und Feder in Kommunikation setzt. Das eine Häkchen wird in ein kleines Löchelchen am Rande des Federhauses gesteckt, dann wird durch Umdrehung des Federhauses die Kette um die Trommel gewickelt, und zuletzt das andere Häkchen in das Löchelchen unten am Rande der Schnecke eingehängt.

## §. 20.

Der verlängerte Zapfen des Federwellbaums oder Federstifts trägt auf einem vierkantigen Ansatze ein Rad mit schrägen Zähnen, in welches ein Sperrhaken drückt. Die Kette muß nämlich,

auch wenn die Schnecke ganz von ihr entblößt und blos der Haken mit ihr verbunden ist, immer angespannt auf der Trommel liegen. Und wenn sie durch Aufziehen um die Schnecke sich wickelt, so muß das Federhaus bey unverrücktem Federwellbaume umgedreht und dadurch die Feder selbst zusammengewunden werden. Man dreht den Federstift etwas um, und drückt den Sperrhaken in sein Rad; dadurch wird eine gewisse Spannung der Feder und der Kette bewirkt.

Wenn man nun durch Aufziehen die Schnecke umdreht, und die Kette von der Trommel auf die Schnecke windet, so wickelt sich die Feder in ihrem Gehäuse zusammen. Nach geendigtem Aufziehen sucht sie sich mit gesammter Kraft schnell wieder auszubreiten. Dies kann sie aber nicht; sie muß erst Schnecke und Räder mit herumdrehen, welche ebenfalls wieder mit der Hemmung zu kämpfen haben. Auf die Weise geht das Ausbreiten der Feder nur langsam von statten, und es ist leicht einzusehen, wie dadurch die Uhr im Gange erhalten wird.

Im Anfange des Zuges ist die Kraft der Feder stärker, und der Theil der Schnecke, auf welchen sie wirkt, ist entfernter von ihr; und so wie die Kraft der Feder beym allmähligen Ablaufen schwächer und immer schwächer wird, so kommen auch die Theile der Schnecke ihr immer näher und näher. Dadurch ist man im Stande,

die veränderliche Kraft der Feder gleichförmig auf das Räderwerk wirken zu lassen.

§. 21.

Gleich über der Schnecke liegt unter der Uhrplatte nahe am Rande derselben ein stählerner Theil, welchen man Vorfall nennt. Eine dünne stählerne Feder (die Vorfallfeder) hält ihn etwas in der Höhe. Diese Vorrichtung dient, dem Aufziehen Gränzen zu setzen, ehe die Trommel ganz von der Kette entblößt und die Schnecke übermäßig damit angefüllt ist; denn sonst könnte Kette und Feder sehr leicht zerreissen.

Oben auf der Schnecke befindet sich nämlich eine runde stählerne Scheibe mit einem vorstehenden Theile, der Schneckenschnauze. Diese ist es, welche nach geendigtem Aufziehen gegen den Vorfall stößt. Läge unter dem Vorfalle keine Feder, die ihn in die Höhe hebt, so würde ihn die Schnauze nach jedem Umgange berühren, und die Schnecke könnte dann nur einmal herumgedreht werden. So aber geht die Schnauze unter ihm hinweg, bis die Kette, die an ihm herausstreift und ihn der Fläche der Platte immer näher bringt, ihn nach angefüllten Schneckengängen so nahe an die Platte angedrückt hat, daß die Schnauze nicht mehr unter ihm hinweggehen kann, sondern sich an ihm festhält. Während dem Gehen der Uhr wickelt sich die Kette

wieder um die Trommel, sie weicht mithin auch wieder von dem Vorfalle ab, und dann kann sich auch der Vorfall vermöge der Druckfeder wieder von der Platte, die er berührte, entfernen, und der Schnauze einen ungehinderten Durchgang verstatten.

§. 22.

Die Verfertigung der Uhrfedern ist nach und nach zur größten Vollkommenheit gebracht worden. Die besten werden in England gemacht; dann kommen die französischen und schweizerischen. Zu den englischen wird schwedischer Stahl aus Osterby genommen. Die Härtung in Talg macht sie weniger zerbrechlich, als in bloßem Wasser. Der Engländer Blakey legte schon zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts eigne Uhrfederfabriken, erst in London, dann auch in Paris an. Im Jahr 1733 erbauete er sogar Maschinen, welche, vom Wasser getrieben, die Federn gleich schmiedeten, schliffen, u. s. w. Eben derselbe hat auch sinnreiche Maschinen zur schnellern Verfertigung anderer Uhrtheile, als der Getriebe, Ketten u. dgl. erfunden.

Die Verfertigung der Ketten, welche aus lauter feinen dreyfach übereinander genieteten Gliedern bestehen, machte anfangs viele Schwierigkeiten. Aber auch diese Arbeit erleichtert man sich jetzt durch eigne Maschinen, wel-

che die Kettenglieder sogleich schneiden und die Löcher einschlagen. Der Schweizer Mairet aus dem Kirchspiele Ponts hat sich durch die Erfindung einer solchen Maschine besonders grossen Ruhm erworben.

Zur Verfertigung der Schnecke dient ebenfalls eine eigne Maschine, das Schneckenschneidzeug. Und zum Wälzen oder Abrunden der Zähne der Räder gebraucht man eine Wälzmaschine, deren Feilen entweder vollkommen nach der Gestalt der Zähne ausgehöhlt sind, oder durch einen äusserst sinnreichen Mechanismus eben so über die Zähne hinfahren (und mit noch mehr Sicherheit), als wenn sie von Menschenhänden geführt würden.

§. 23.

Die Unruhe oder das Schwungrad, in dessen Mitte die Spindel fest genietet ist, und welches vermöge der Spindellappen in eine hin und her schwingende Bewegung kömmt, muß ihr gehöriges Gewicht haben, und doch der Luft so wenig Fläche als möglich darbieten. Denn durch den Widerstand der Luft wird bey Taschenuhren eben so die Kraft geschwächt, als bey den grossen Uhren; und dem Regulator (dem Pendel und der Unruhe) ist dieses immer am empfindlichsten. Je geringer die Fläche ist, desto geringer ist auch jener Widerstand. Deswegen sind goldene Unruhen die vorzüglichsten, stählerne hingegen die

schlechtesten. Letztere haben ausserdem noch den Fehler des Magnetismus, welcher im Gange der Uhr leicht Unordnung erregen kann. Der äusserste Rand der Unruhe wird abgerundet.

Durch eine eigne Vorrichtung sucht man es zu verhindern, daß die Spindellappen sich nicht zu weit aus den Zähnen des Steigrades herausschwingen können. Nämlich ein Stift auf dem Rande der Unruhe, welcher gegen die Stellungsflügel (§. 26.) schlägt, setzt dem Zurückweichen der Lappen Gränzen. Dieser Stift wird Anschlagstift genannt; das Zurückweichen der Lappen heißt Ausschwingen oder Ausschwenken.

§. 24.

So wie wir die Taschenuhr bisher betrachtet haben, fehlte ihr doch noch manches zur äussersten Vollkommenheit. Die Schwingungen der Unruhe waren nicht immer von gleicher Dauer; denn der geringste Fehler im Räderwerke, die geringsten Veränderungen in der Bewegung desselben wirkten auf die Unruhe, machten ihre Vibrationen bald geschwinder, bald langsamer, und liessen dies auch dem Gange der Uhr empfinden. Bey den großen Uhren war das Pendel der Regulator, welcher die Gleichförmigkeit der Schwingungen bewirkte; bey den Taschenuhren aber ist es die mit der Unruhe verbundene Spiralfeder.

Diese dünne spiralförmig gekrümmte stählerne Feder, welche einigen Nachrichten zufolge der berühmte Huggyens im Jahr 1674, nach andern wahrscheinlichern Erzählungen aber der Engländer Hook im Jahr 1658 erfand, hat die nützliche Eigenschaft, daß sie, durch irgend eine Kraft auseinander gezogen, von selbst ihre spiralförmige Gestalt wieder anzunehmen sich bestrebt. Mit ihrem innern Ende sitzt sie vermöge eines Röllchens, das sich auf dem messingenen Ansatze der Spindel verschieben läßt, an der Unruhe fest; mit ihrem andern Ende hingegen liegt sie in einem auf der Fläche der Uhrplatte befestigten Klöbchen. Vorsteckstifte halten sie in den Löchern des Röllchens und des Klöbchens unverrückt.

Beym Schwingen der Unruhe dehnt sich die Spiralfeder wechselsweise aus und zieht sich vermöge ihrer Elasticität wieder zusammen. Dies geschieht bey jedem Schlage um eine und dieselbe Weite, wenn auch einige von dem Räderwerke herrührenden Ungleichheiten auf die Unruhe wirken. Und so muß durch diese Vorrichtung der Gang der Uhr allerdings regulirt werden.

Auch zu der Verfertigung der Spiralfedern hat man in den Fabriken eigne Maschinen. Man feilt sie, schleift sie, härtet sie, bläuet sie und krümmt sie. — Der französische Abt de Hautefeville gibt sich auch für den Erfinder der Spiralfeder aus. Aber er verfertigte in der Mitte des siebenzehnten

Jahrhunderts blos Taschenuhren mit einer kleinen an der Unruhe befindlichen geraden Feder, welche den Gang der Uhr reguliren sollte; und so kann es immer seyn, daß man durch seine Feder der Erfindung der Spiralfeder auf die Spur gekommen ist.

§. 25.

Den Gang der Pendeluhren macht man bekanntlich dadurch geschwinder oder langsamer, daß man das Pendel verkürzt oder verlängert. Man schraubt nämlich im erstern Falle die Pendellinse an der Stange in die Höhe, im andern Falle hinunter. Bey Taschenuhren mußte eine Vorrichtung zu einem ähnlichen Verfahren von sehr großem Nutzen seyn. Und wirklich ist man auch so glücklich, eine solche Vorrichtung an der sogenannten Stellung zu besitzen, die man gleich neben dem großen vergoldeten Kloben erblickt, unter welchem die Unruhe ihre Bewegung hat. Durch sie kann leicht Jeder die Spiralfeder verkürzen, wenn die Uhr geschwinder gehen soll, oder verlängern, wenn sie langsamer gehen soll.

§. 26.

Die Stellung besteht aus den Stellungsflügeln, der Stellscheibe, dem Stellrade und dem Stellungsrücker. Die festgeschraubten vergoldeten Stellungsflügel machen mit der Stellscheibe gleichsam nur ein Stück aus. Die Scheibe, gemei-

niglich von Silber, ist cirkelrund, und in eine beliebige Anzahl Theile getheilt. Aus ihrer Mitte ragt ein vierkantiger stählerner Zapfen hervor, auf welchem sehr oft ein Zeiger (der Stellzeiger) sitzt. Bisweilen läßt sich der vierkantige Zapfen durch Hülfe eines Uhrschlüssels mit der Scheibe, bisweilen auch ohne die Scheibe herumdrehen. Ersteres ist der Fall bey den sogenannten englischen Uhren, letzteres bey den französischen.

Die Stellscheibe verbirgt das Stellrad, ein kleines Rädchen, welches an dem genannten Zapfen festgenietet ist. Dieses Rädchen greift mit seinen Zähnen in einen gezahnten halben Ring, den Stellungsrücker. An dem Rükker sitzt eine kleine Klammer, das Rückklöbchen, fest, worin der äusserste Gang der Spiralfeder ohne Spielraum zu liegen kömmt.

Man darf nie das Rückklöbchen mit dem Spiralfederklöbchen (§. 24.) verwechseln. Ersteres kann (durch Fortschieben des Rückers) seine Stelle verändern; letzteres aber nie.

## §. 27.

Jetzt ist leicht einzusehen, auf welche Art man die Spiralfeder der Uhr verkürzen und dadurch ihre Schläge geschwinder machen, oder sie verlängern und die Schläge langsamer machen kann. Die ganze Länge der Spiralfeder rechnet man nämlich von dem Röllchen (§. 24.) oder dem

Befestigungspunkte ihres innern Endes an bis zu dem Rückklöbchen, das den äussern Gang der Spiralfeder an einer gewissen Stelle hält. Geht nun die Uhr zu langsam, so braucht man nur den Stellungsrücker so herumzuschieben, daß das Rückklöbchen sich weiter von dem Spiralfederklöbchen entfernt. Dadurch wird begreiflich die Spiralfeder verkürzt und der Uhr ein geschwinderer Gang verschafft. Soll die Uhr langsamer gehen, so schiebt man den Rücker nach der andern Richtung.

Das Herumschieben des Rückers geschieht, indem man den Zapfen der Stellscheibe nach der Richtung dreht, wo das Wort Avance oder ein bloßes A auf der Stellscheibe eingestochen ist, sobald die Uhr zu langsam geht; nach der andern Richtung hingegen, wo man das Wort Retardé oder ein bloßes R findet, sobald die Uhr zu geschwind geht. Wie viel man umdrehen muß, ist freylich nicht genau zu bestimmen. Man nimmt dabey die Erfahrung zu Hülfe. Aber rathsamer ist es immer, lieber zu wenig als zu viel zu drehen, und so die Uhr dem akkuraten Gange nach und nach immer näher zu bringen.

Weicht die Uhr gar zu viel vom richtigen Gange ab, geht sie gar zu geschwind oder zu langsam, so hilft das Stellen oder Reguliren an der Stellung nicht viel. Die Spiralfeder muß dann entweder vermöge des Durch-

ziehens durch das Spiralfederklöbchen verlängert oder verkürzt werden, oder man muß sie, wenn auch dieses nicht mehr hilft, mit einer andern vertauschen, oder sie wenigstens dünner schleifen, d. h. abziehen.

## §. 28.

Gemeiniglich werden die Taschenuhren alle 24 Stunden aufgezogen, wenn sie auch 28 oder 30 Stunden in einem Aufzuge gehen. Man kann leicht erfahren, wie lange jede gewöhnliche Taschenuhr geht. Man braucht nur zu wissen, wie viel Zeit die Schnecke oder das Schneckenrad zu einem Umgange nöthig hat, und wie viel Mal die Kette sich um die Schnecke wickelt. Das Produkt dieser Zahlen gibt die verlangte Größe, d. h. die Zeit des Ganges in einem Aufzuge.

Das Schneckenrad greift bekanntlich (§. 16.) in das Getriebe des großen Bodenrades, welches in einer Stunde einmal herumkömmt. Hat das Schneckenrad 60 Zähne, und das Getriebe des großen Bodenrades 10 Triebstecken, so macht dieses Getriebe (so wie begreiflich auch sein Rad) sechs Umgänge, während das Schneckenrad einen Umgang vollendet, denn $\frac{60}{10} = 6$. Das Schneckenrad, und also auch die Schnecke, braucht mithin 6 Stunden zu einer Umdrehung, und die Uhr geht 5mal 6 = 30 Stunden in einem Aufzuge, wenn die Kette sich fünfmal um die Schnecke windet.

Hat das Schneckenrad 54 Zähne, und das Getriebe des Minutenrades 12 Triebstecken, so dreht sich dieses Getriebe $\frac{54}{12}$mal = $4\frac{1}{2}$mal herum, während das Schneckenrad einmal herumgeht. Letzteres geschieht also in $4\frac{1}{2}$ Stunden. Betrüge nun die Zahl der Schneckengänge, um die sich die Kette wickelt, $6\frac{2}{3}$, so würde die Uhr $6\frac{2}{3}$mal $4\frac{1}{2}$ = 30 Stunden lang in einem Aufzuge gehen; u. s. w.

Taschenuhren, die acht Tage lang in einem Aufzuge gehen, erhalten ein Zusatzrad. Greift das Schneckenrad von 60 Zähnen in das Getriebe des Zusatzrades von 12 Triebstecken, und treibt das Zusatzrad von 60 Zähnen das Getriebe des Minutenrades von 10 Triebstecken herum, so macht das Minutenrad 30 Umdrehungen während einem Umgange des Schneckenrades. Das Schneckenrad vollendet also seine Revolution in 30 Stunden, während das Minutenrad dazu nur 1 Stunde gebraucht; denn $\frac{60 \,.\, 60}{12 \,.\, 10} = 30$. Gibt man nun der Schnecke $6\frac{2}{5}$ Umgänge, so geht die Uhr 30mal $6\frac{2}{5}$ = 192 Stunden = 8 Tage.

## §. 29.

Die Taschenuhren mit der Steigradshemmung haben den Fehler, daß sie bey einer starken Bewegung, z. B. beym Schütteln mit der Hand, beym Laufen, Reiten u. s. w. zu geschwind gehen. Alsdann prallt nämlich der Anschlagstift gegen die Stellungsflügel, und wird

von ihnen schnell wieder zurückgeworfen. Um diesem Fehler abzuhelfen, erfand der Engländer Tompion im Jahr 1695 die Cylinderhemmung, und Uhren, welche mit derselben versehen sind, führen noch bis auf den heutigen Tag den Namen Cylinderuhren. Der Engländer Graham richtete sie noch vortheilhafter ein, als Tompion, und selbst nachher ist noch vieles daran verbessert worden.

In den Cylinderuhren befindet sich statt der Spindel ein hohler Cylinder mit Einschnitten, welche Ränder oder Lippen bilden. In diese Lippen greifen die Spitzen der dreykantigen Zähne eines besonders gestalteten horizontal laufenden Rades, des Cylinderrades oder Hakenrades, und setzen ihn in eine hin und her gehende Bewegung. Die Steigradsuhren behalten aber doch noch immer Vorzüge. Ihr gleichförmiger Gang ist dauernder, und ihre Friktion zu jeder Zeit geringer, als bey den Cylinderuhren.

Auch zum Einschneiden und Ausarbeiten der Zähne des Cylinderrades hat man eine Maschine erfunden. — Von den mancherley andern Arten von Hemmungen für Taschenuhren will ich hier schweigen. —

## §. 30.

Große und kleine Uhren sind oft mit Schlagwerken versehen, d. h. sie enthalten neben dem Gehwerke, durch welches blos die Zeiger in der

gehörigen Zeit herumgeführt werden, noch ein Werk, aus Rädern, Hebeln und andern Theilen bestehend, vermöge welchem jede verstrichene Stunde und Viertelstunde geschlagen wird. Nämlich ein nach jeder verflossenen Stunde und Viertelstunde emporgehobener Hammer thut so viele Schläge an eine Glocke, als der Zeiger auf dem Zifferblatte Stunden und Viertelstunden angibt.

Die ältesten Räderuhren (sogar einige alte Wasseruhren) waren schon mit einem Stunden-Schlagwerke versehen; selbst mit Taschenuhren hatte man es schon verbunden. Aber wie viel blieb nicht daran einem neuern Zeitalter zu verbessern übrig!

## §. 31.

Den Grund, worauf die Einrichtung des Schlagwerks beruht, will ich in diesem und in den folgenden §§. angeben.

Das Schlagwerk hat gewöhnlich mehrere gezahnte Räder und Getriebe, die ebenfalls, wie die Räder des Gehwerks, zwischen den Uhrplatten liegen, und eben so wie diese entweder durch ein Gewicht oder durch eine Feder in Bewegung gesetzt werden. Das eine Rad, welches am langsamsten sich umdreht, hat auf seiner Fläche eine Anzahl gleichweit voneinander stehender Stifte; ein Arm, der mit dem Schlaghammer verbunden ist, lehnt sich auf dieselben. Wenn man nun

das Gewicht oder die Feder der Uhr aufzöge, so würde die Schwere des Gewichts oder die Elasticität der Feder das Räderwerk sehr schnell herumtreiben. Aber dann würde auch der Hammer geschwinder als man die Schläge zählen könnte, und so lange auf die Glocke schlagen, bis das Gewicht oder die Feder völlig abgelaufen wäre.

Um daher die Geschwindigkeit der auf einander folgenden Schläge zu mäßigen, und auch zu jeder Stunde nur eine so große Anzahl Schläge hervorzubringen, als der Zeiger auf dem Zifferblatte angibt, so war es nöthig, folgende Veranstaltungen zu treffen.

§. 32.

Das Rad, welches die schnellste Bewegung hat, nach der Ordnung wie die bewegende Kraft auf das Räderwerk wirkt, das letzte, läßt man in ein Getriebe greifen, welches den sogenannten Windfang trägt. Dieser Windfang besteht aus zwey messingenen Flügeln, die bald mehr, bald weniger breit sind, und bey der Bewegung des Werks in der Luft ein Rad beschreiben. Die Flügel finden so an der Luft einen beträchtlichen Widerstand; dadurch wird die Geschwindigkeit des Laufwerks gehemmt, und man kann nun die Schläge recht gut von einander unterscheiden.

Um aber auch zu jeder Stunde genau die nämliche Anzahl Schläge hervorzubringen, als

der Zeiger auf dem Zifferblatte Stunden angibt, und in demselben Augenblicke, wo diese Schläge geschehen sind, das ganze Schlagwerk ruhend zu machen, merke man sich folgenden Mechanismus. An der verlängerten Welle des einen Rades ist auf der äussern Seite der nicht von dem Zifferblatte verdeckten Platte ein Getriebe angebracht. Dieses greift in ein Rad, welches innerhalb 12 Stunden nur einmal herumkommen muß. Das letztere Rad trägt concentrisch eine Scheibe, die Schloßscheibe oder das Schloßrad, mit 12 in ungleichen Weiten von einander abstehenden aber gleich tiefen Einschnitten, welche zur Regulirung der Schläge der Uhr dienen.

§. 33.

Die Zwischenräume zwischen den zwölf ungleich weit von einander stehenden Einschnitten auf der Schloßscheibe bilden zwölf Erhöhungen von ungleicher Breite. Auf der Peripherie dieser Erhöhungen liegt das eine Ende eines um einen gewissen Punkt beweglichen Armes; das andere Ende desselben geht durch ein in der Platte befindliches Loch, und lehnt sich, wenn jenes Ende des Arms in einen Einschnitt der Schloßscheibe fällt, gegen einen auf der Fläche des zweyten Rades im Laufwerke (des Anschlagrades) festgenieteten Stift, den Anschlagstift. Sobald aber das eine Ende des Armes, welches in einem Einschnitte des Schloßrades lag, in

die Höhe gehoben wird, und sich auf den Umfang dieses Rades stützt, so geht begreiflich auch das andere Ende des Arms in die Höhe; es weicht folglich von dem Anschlagstifte hinweg, und das Räderwerk bekömmt so lange Freyheit sich zu bewegen, bis das äussere Ende des Arms wieder in einen Einschnitt der Schloßscheibe fällt. Alsdann fängt das innere Ende des Arms plötzlich den Anschlagstift auf, und bringt so das Rad und auch die übrigen Räder wieder in Ruhe.

Die eine Erhöhung an der Schloßscheibe ist so breit, daß der Hammer nur einen Schlag thun kann, weil der bewußte Arm nur während der Dauer des einen Schlages auf der Erhöhung liegen bleibt, und hernach gleich in den Einschnitt fällt. Die darauf folgende Erhöhung ist noch einmal so breit, und deswegen geschehen zwey Schläge, ehe der Arm wieder in einen Einschnitt sich legt. Jede der folgenden Erhöhungen ist immer um eins breiter, als die kurz vorhergehenden, und daher geschieht auch immer ein Schlag mehr. Da nun 12 Erhöhungen die Schloßscheibe bilden, und die erste für den Schlag 1 bestimmt ist, so muß begreiflich die letzte dem Schlage 12 zugehören.

## §. 34.

Wenn man den Stundenzeiger eben auf 1 gestellt hat, als die Uhr eins schlug, so wird

sie nun bey 2 zwey, bey 3 drey u. s. w. bey 12 zwölf schlagen, wenn man dafür sorgte, daß der in einem Einschnitt der Schloßscheibe liegende Arm jedesmal nach geendigtem Schlage aus dem Einschnitte herausgehoben und auf die folgende Erhöhung gelegt wurde.

Dies Ausheben des Arms aus dem Einschnitte der Schloßscheibe erfolgt nun auch wirklich jedesmal nach verflossener Stunde. Auf dem Getriebe oder dem Rade des Minutenrohrs, welches den Minutenzeiger trägt, sitzt ein Stift fest, der folglich ebenfalls nach jeder zurückgelegten Stunde einmal herumkömmt. Er hebt dann einen Hebel in die Höhe. Dieser Hebel steht mit dem auf dem Schloßrade liegenden Arme in Verbindung; er hebt ihn in die Höhe, so wie er selbst emporgehoben wird, welches nach jeder zurückgelegten Stunde geschieht.

## §. 35.

Wenn unter jenem Hebel, der mit dem Arme der Schloßscheibe in Verbindung steht, noch ein anderer läge, welcher über die Uhrplatten hinausreichte und an seinem äussern Ende mit einem Faden versehen wäre, so ließe sich von dieser Einrichtung folgender Gebrauch machen. Man könnte zu jeder beliebigen Zeit, wenn man an diesem Faden zöge, die Hebel und Arme emporheben, das Schlagwerk in Bewegung setzen, und dann würde der Hammer immer die Anzahl der ver-

flossenen Stunden wiederholen, welche er schon einmal von selbst geschlagen hatte. So wäre also die Uhr zugleich eine Repetir- oder Wiederholungsuhr.

Die Repetiruhren sind besonders zur Nachtzeit sehr nützlich zu gebrauchen, wo man im Dunkeln die Zeit sonst nicht erkennen kann. Aber nicht alle Repetiruhren, ja die wenigsten schlagen die Stunde zugleich von selbst. Der Engländer Barlow war im Jahr 1676 der Erfinder des Repetirwerks. Anfangs war dieses Werk blos mit den großen Uhren verbunden; aber bald wandte man es auch bey Taschenuhren an, welche man nicht blos die Stunden, sondern auch Viertelstunden, oft auch Halbeviertelstunden, ja sogar alle verflossenen fünf Minuten wiederholen ließ. — Der Engländer Quare verbesserte die Repetiruhren sehr. Bey der Repetiruhr des Barlow mußten zwey Stifte in dem Uhrgehäuse eingedrückt werden, um die Stunden und Viertelstunden repetiren zu lassen; bey der Uhr des Quare hingegen brauchte nur ein einziges Knöpfchen an dem Gehänge des Uhrgehäuses hineingeschoben zu werden, wenn die Stunde und Viertelstunde wiederholt werden sollte.

§. 36.

Die neueste Einrichtung der Repetiruhren, so wie auch der Schlaguhren, beruht im Allgemeinen auf folgenden Gründen.

Anstatt der Schloßscheibe (§. 32.) ist die Staffel, ein schneckenförmiger Theil mit 12 Stufen da, welcher um seinen Mittelpunkt an einer Stelle unter dem Zifferblatte beweglich ist. Von den zwölf Stufen ist eine immer niedriger als die andere; alle aber kommen sie innerhalb 12 Stunden einmal herum. Auf diese Stufen wird ein Arm gedrückt, welcher nach jeder Stunde von einer Stufe zur andern fällt, bis er auf die niedrigste kömmt.

Das Herumdrehen dieser Staffel verrichtet ein am Minutenrohr befindlicher Stift, welcher jede Stunde den Zahn eines unter der Staffel concentrisch befestigten Sterns von 12 Zähnen weiter schiebt. Dadurch geräth nun auch der genannte Arm in eine andere Stufe. An dem heraufgehenden Theile des Arms sitzt ein bogenförmiger Theil, der Rechen, fest, welcher 13 bis 14 schräge Zähne hat. Ein kleiner Schöpper oder Schöpfer, der an der verlängerten Welle des Schöpfrades steckt, setzt diese Zähne in Bewegung. Indem sich nämlich das Schöpfrad einmal herumdreht, so macht auch der Schöpfer eine Umdrehung; und bey jeder Umdrehung schiebt er einen Zahn des Rechens weiter. Der Hammer, welcher hiermit in Verbindung steht, thut bey jedem Umgange des Schöpfers einen Schlag an die Glocke.

§. 37.

Die Wirkung des Rechens, der Staffel und des Schöpfers springt nun leicht in die Augen. Wenn nämlich der Arm des Rechens auf der höchsten Stufe der Staffel steht, so fällt er nach geschehener Auslösung nicht weit zurück; nur um einen Zahn kann der Schöpfer ihn dann zu sich hin schöpfen, und ein Schlag geschieht. Kömmt jener Arm auf die zweyte Stufe der Staffel, so fällt der Rechen um zwey Zähne zurück, die von dem Schöpfer wieder geholt werden, damit zwey Schläge geschehen ꝛc. Bey zwölf von dem Schöpfer zurückgeschöpften Zähnen hatte sich der Arm des Rechens auf die zwölfte oder tiefste Stufe gelegt, um 12 schlagen zu lassen. Ein schwanzartiger an dem Rechen befindlicher Theil setzt dem Zurückweichen des Rechens die gehörigen Gränzen, indem er sich an einen Stift anlehnt. Nicht alle Repetiruhren haben genau die hier beschriebene Einrichtung. Aber auch ihren Mechanismus wird man leicht einsehen, wenn man das Vorhergehende begriffen hat, und wenn man das Nachfolgende noch mit zu Hülfe nimmt.

§. 38.

Das Repetir-Laufwerk einer Taschenuhr besteht gemeiniglich aus folgenden Rädern, die von einer Feder in Bewegung gesetzt werden: dem Federhausrade, dem großen Bodenrade, dem kleinen Bodenrade, dem Mit-

telrade, dem Anlaufrade, und dem Windfangsgetriebe. Alle diese laufen um die Zapfen ihrer Wellen in dem engen Raume zwischen den Uhrplatten, wo schon die Räder zum Gehwerke ihren beschiedenen Platz einnehmen. Sie kommen in eine umdrehende Bewegung, sobald die angespannte Feder, mit deren Welle das Federhausrad verbunden ist, beym Ausbreiten auf sie zu wirken vermag. Das Federhausrad trägt zugleich das Heberad, wovon nur die Hälfte 12 Zähne enthält, die den Hammerzug, folglich auch den Hammer der Glocke in Bewegung setzen. Durch Drücken an der Stange des Gehänges wird der Rechen mit seinem Arme an die Staffel gepreßt. In Taschenuhren hat der andere Arm des Rechens eine Kette, welche bis zu einer Rolle hin geht, die auf dem verlängerten vierkantigen Zapfen des Federwellbaums steckt. Beym Hineindrücken des Rechens wird die Rolle vermöge der Kette herumgezogen, und beym Zurücklaufen setzen die Zähne des Heberades den Stundenhammer in Bewegung.

Hieraus kann man leicht einsehen, auf welche Art durch das mehr oder weniger tiefe Hineindrücken des Rechens bis an die Staffel die Stundenschläge regulirt werden. — Alle diese und viele andere künstliche Theile sind von dem Zifferblatte der Uhr bedeckt.

§. 39.

Zum Repetiren der Viertelstunden ist ebenfalls eine Staffel da, die concentrisch an dem Getriebe des Minutenrohrs sich befindet, und vier Stufen enthält. Zur Viertelstundenstaffel gehört ein Viertelstundenrechen, der durch den Druck bis auf eine Stufe seiner Staffel kömmt, die übrigen Theile auslöst, und von einem Schöpper wieder zurückgeführt wird, während zwey Hämmer durch Doppelschläge die Viertelstunden bemerklich machen.

Wenn man bey den alten Repetiruhren den Drücker nicht genug hineinschob, so schlug die Uhr zwar, aber es blieben noch immer Schläge zurück. Um nun durch eine unrichtige Zahl von Schlägen nicht in der Zeit irre zu werden, so erfand man einen Mechanismus, welcher verursachte, daß die Uhr bey einem hinlänglich starken Drucke alle Schläge, bey einem zu schwachen Drucke aber gar keine Schläge hören ließ. Man gab diesem Mechanismus den Namen Vollzieher, Alles oder Nichts. — Um mehr Raum für das Uhrwerk zu haben, ist in vielen Uhren die Glocke weggelassen, und in dem Gehäuse blos ein Knöpfchen angebracht, gegen welches der Hammer schlägt.

Die Einrichtung in Repetiruhren für taube Menschen, die Zahl der Schläge an dem Finger zu fühlen, verdient noch eine Erwähnung, so wie das

sogenannte Zugrepetirwerk des Julien le Roy und das Drehrepetirwerk des Hahn.

§. 40.

Große und kleine Uhren sind oft auch mit einem Wecker versehen, d. h. mit einer Vorrichtung, durch welche ein Hammer zu einer beliebigen Stunde unaufhörlich an eine Glocke schlägt, um Schlafende zu ermuntern. Eine solche Vorrichtung ist ziemlich einfach; es ist nicht schwer, einen Hammer zu jeder beliebigen Zeit von selbst auslösen und eine Zeitlang schnell hinter einander auf eine Glocke wirken zu lassen. Es gehört z. B. ein Steigrad dazu, welches in die Lappen einer Spindel greift, mit einer concentrischen Rolle, die sich um die Welle des Steigrades dreht, ein Gesperre besitzt, und auf ihrer Peripherie ein Seil mit dem Gewichte trägt; ferner eine unter dem Zifferblatte mit dem Stundenrade verbundene Scheibe, auf welcher ein Arm liegt, der bis zum Umfange des Steigrades hinreicht. Das Steigrad hat da einen Stift, welcher sich gegen den Arm stützt, wenn die Vorrichtung ruhen soll. Zu einer gewissen beliebigen Stunde wird der Arm von der Scheibe vermöge eines Kerbes ausgelöst und von dem Stifte des Steigrades frey gemacht, welches nun, von dem Gewichte umgetrieben, die Spindel mit dem Hammer in Aktivität setzt. Die Weckerscheibe hat über dem Zifferblatte eine Fortsetzung mit Abtheilungen zum Stellen.

Schon im vierzehnten Jahrhundert waren die großen Uhren mit Weckern versehen. Nachher verband man mit ihnen noch andere Vorrichtungen, z. B. zum Selbstanzünden eines Lichts in dem Augenblicke, wo das Auslösen des Weckers geschah.

Eine sehr artige Erfindung ist noch derjenige Wecker, welcher auf eine einfache Art mit jeder Taschenuhr in Verbindung gesetzt, und von dem Stunden- oder Minutenzeiger ausgelöst wird.

§. 41.

Man muß wirklich erstaunen, wenn man sieht, auf welch eine hohe Stufe der Vollkommenheit die Uhrmacherkunst gestiegen ist. Große und kleine Uhren zeigen nicht blos Stunden, Minuten und Sekunden, schlagen und repetiren nicht blos Stunden, Viertelstunden und noch kleinere Zeittheile, sondern zeigen sogar auch oft genau die Tage der Wochen an, ferner die Tage des Monats oder das Datum, die Feste des Jahres, die Bewegung und Veränderung der Himmelskörper (z. B. den Mondswechsel, den Lauf der Planeten, die Finsternisse), u. dgl.

Dahin gehören auch die Aequationsuhren, die Spieluhren, namentlich die Harfenuhren, Flötenuhren und das Glockenspiel, ferner die Automaten oder Selbstbewegungsmaschinen, wo nämlich Figuren von Menschen oder Thieren die natürlichen Bewegungen und Stimmen derselben

nachahmen. Unter diesen sind wohl die Automaten des Franzosen Vaucanson und des Schweizers Droz die merkwürdigsten. Ihre Figuren machen vermöge eines Uhrwerks die natürlichen Verrichtungen so täuschend nach, als wenn sie lebten. Z. B. Vögel hüpfen und singen, Hunde bellen, Schaafe blöken, Enten schnattern, schlagen mit den Flügeln, fressen und saufen, Menschen schreiben, oder spielen auf einem musikalischen Instrumente, und die Bewegungen aller Theile des Körpers dieser Figuren sind völlig der Natur getreu.

## §. 42.

Uhren, welche in den neuern Zeiten die allergrößte Epoche machten, sind die Längenuhren, Zeithalter oder Chronometer. Man theilt sie ein in Seeuhren und in Taschenchronometer. Jene dienen zur Bestimmung der geographischen Länge der Oerter auf der See; diese auf dem Lande. Jene sind die wichtigsten, aber auch die kostbarsten.

Schon vor zweyhundert Jahren waren von verschiedenen hohen Mächten beträchtliche Summen Geld auf die Erfindung eines Mittels gesetzt, die Länge zur See zu finden, weil sich daraus zugleich die Lage der Häfen, Klippen, Inseln u. dgl. bestimmen ließ. Lange strengten viele große Genies vergeblich ihre Köpfe an; erst in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts gelang es dem Engländer Harrison, der kein

Künstler von Profession, sondern blos ein Zimmermann war, mehrere Seeuhren zu Stande zu bringen, die die schwersten Prüfungen vortrefflich aushielten. Harrison erhielt dafür aber auch mehrere sehr ansehnliche vom Parlament ausgesetzte Belohnungen, unter andern den grossen Preis von 20,000 Pfund Sterlingen. Die Franzosen Berthoud und le Roy, so wie die Engländer Emery, Howel, Mudge, Arnold und Kendal, traten, was die Verfertigung der Längenuhren betrift, in Harrisons Fußtapfen.

§. 43.

Von den Längenuhren überhaupt und von den Seeuhren insbesondere muß man die größeste Genauigkeit erwarten. Denn ein kleiner Fehler in der Zeit gibt schon einen großen Fehler im Bogen (nach welchem man die geographische Länge abzählt). In mehreren Monaten darf die Uhr nur einige Sekunden vom ganz richtigen Gange abweichen. Der Gang der Uhr darf weder vom Schwanken des Schiffs in Unordnung gebracht oder merklich verändert werden, noch auch durch die verschiedene Temperatur zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Gegenden, oder durch eine veränderliche Reibung der Uhrtheile, oder durch den Widerstand der Luft, u. dgl. Das Alles setzte mithin viele äusserst sinnreiche Erfindungen voraus, die der Zimmermann Har-

rison (ein Pfuscher in der Uhrmacherkunst) sehr glücklich an den Tag brachte.

Interessant und sehr instruktiv sind besonders die Vorrichtungen zur Compensation der Wärme und Kälte an der Spiralfeder, und zur Verringerung des Reibens an den Zapfen durch Friktionsrollen und durch harte Zapfenlager von gewissen Edelgesteinen. Diese Vorrichtungen sind auch bey den astronomischen Uhren, und die letztere sogar bey gewöhnlichen Taschenuhren angewandt worden. Man hält es als etwas ganz Vorzügliches, wenn die Unruhzapfen in Zapfenlöchern von Demant laufen.

§. 44.

Die Pumpuhren oder Druckuhren, bey denen man das Aufwinden durch mehrmaliges Auf- und Niederziehen des Gehänges verrichtete, sind mit Recht ausser Gebrauch gekommen. Aber Taschenuhren, welche sich gleichsam von selbst aufziehen, werden noch hin und wieder verfertigt. Der Erfinder derselben war ein junger Schweizer, Johann Ludwig Recorder. Ein kleines auf einer elastischen Feder ruhendes Gewicht ist auf eine künstliche Art in das Innere der Uhr gelegt, und zieht bey der geringsten Bewegung der Personen, welche die Uhr haben, die Hauptfeder auf. Sie muß dabey stets vertikal herabhängen. Eigentlich zieht sie sich also keinesweges von selbst auf; sie muß wenigstens alle 24 Stunden einmal in der Tasche bewegt werden.

Unter die seltnern Arten von Uhrwerken gehören noch andere sogenannte Perpetualuhren, ferner die sehr kleinen Halsuhren und Ringuhren, die durchsichtigen Uhren, die Tertienuhren, die Wegmesser und Schrittzähler (Odometer, Pedometer) und einige andere.

§. 45.

In den englischen, französischen, teutschen, schwedischen und andern Uhrfabriken werden die Uhren in großer Menge, aber auch sehr oft in großer Unvollkommenheit verfertigt. Jeder Eigenthümer einer Fabrik hat eine gewisse Anzahl Arbeiter, wovon der eine dieses, der andere jenes Stück der Uhr verfertigt. Der eine macht z. B. blos Steigräder, der andere Spindeln, der dritte Kronräder, der vierte Schnecken, der fünfte Ketten, der sechste Federn, der siebente Zeiger, ꝛc.; und wieder einer setzt die zu einer Uhr gehörigen Theile zusammen. Daraus kann denn wohl nur selten etwas Gutes hervorkommen; und leider zeigt dies täglich die Fluth von Uhren, womit jetzt alle Theile der Erde überschwemmt sind, auf eine sehr schlimme Art. Man hat diese nützlichen Zeitmesser zu einer Sache des Luxus gemacht, und dabey oft ihren eigentlichen Zweck ganz aus den Augen gesetzt.

Erst seit dem Jahr 1500 ist die Uhrmacherkunst in den größern Städten Teutschlands zunftmäßig getrieben worden; in den meisten kleinern

Städten wird sie noch immer als eine freye Kunst betrachtet, womit sich Jeder, der sie versteht, ernähren kann. — Die meisten Uhrmacher in Teutschland beschäftigen sich mit der Reparatur der Uhren.

Die Uhrgehäusemacher bilden in verschiedenen großen Städten eigne Handwerker; in den Uhrfabriken sind sie mit als besondere Arbeiter engagirt. Die innern Gehäuse der Taschenuhr sind entweder von Gold, oder von Silber, oder von Messing und vergoldet. Ein äusseres Gehäuse von Messing mit Fischhaut, mit Schildkrötenschaalen oder mit Lack überzogen, umschließt oft noch die innern, deren Anzahl entweder eins oder zwey ist. Die Schließfedern der Gehäuse, welche sie und die Uhr in einander festhalten, sind von Stahl und gut gehärtet.

## §. 46.

Es gibt allerdings mehrere Kennzeichen, woran man die Güte der Uhr erkennt. Die vornehmsten derselben bey Taschenuhren will ich hier anzeigen.

1. Starke, gut geformte und gut schließende Gehäuse lassen gemeiniglich auch ein gutes Werk vermuthen.
2. Eine gute innere Vergoldung und eine feine Politur der Messing- und Stahltheile bringen unsere Erwartung der Gewißheit noch näher.

3. An einer guten Uhr ist der Schlag stets gleichförmig, nicht bald geschwind, bald langsam, und die Unruhe beschreibt große Bogen hin und her.
4. Eine stählerne Unruhe zeigt nicht den vollkommensten Bau an.
5. Wenn alle Räder recht rund laufen, und alle Wellen recht vertikal stehen, so läßt sich schon auf einen guten Bau schließen.
6. In guten Uhren streift kein Theil an einen andern heraus; Räder und Getriebe haben Platz genug neben einander und neben andern Uhrtheilen. Deswegen sind auch die hohen englischen Uhren den flachen französischen allerdings vorzuziehen.
7. In guten Uhren sind alle Zähne gleich lang, dick und gleichförmig abgerundet. Lange Zähne zeigen etwas Schlimmes an.
8. Beym Aufziehen der Uhr darf man keine Veränderung in der Kraft verspüren; man darf nicht genöthigt seyn, bald stärker, bald schwächer zu drehen.

§. 47.

Gute Uhren wollen aber auch gut konservirt seyn, wenn sie gut bleiben sollen. Die vorzüglichsten Regeln dazu kann man auf folgende Art zusammenfassen.

1. Man darf die Uhr weder an einen feuchten, noch an einen staubichten Ort legen.

2. Man muß nie zur bestimmten Zeit das Aufziehen versäumen, und dieses nicht schnell, sondern behutsam verrichten.

3. Man darf die Uhr nie gleich aufziehen, wenn sie aus der Kälte in die Wärme, oder aus der Wärme in die Kälte kömmt. Man muß sie erst an die Temperatur des Orts, wo man sie aufziehen will, eine halbe Stunde lang gewöhnen, ehe man sie aufzieht; denn sonst springt die Feder leicht.

4. Man darf das Aufziehen nie im Gehen, noch viel weniger im Reiten und Fahren verrichten.

5. Die ganze Uhr muß man von Innen und von Aussen stets reinlich halten; man muß oft Gehäuse und Schlüssel reinigen.

6. Die Uhr muß wenigstens alle Jahr einmal ausgeputzt werden, und an ihren Zapfen frisches Oehl erhalten. Vertrocknetes Oehl und angehäufter Schmutz schaden dieser Maschine sehr.

7. Vor Erschütterungen muß man die Uhr möglichst zu bewahren suchen.

8. Man muß bisweilen die Richtigkeit ihres Ganges prüfen, und sie von Zeit zu Zeit mit Hülfe der Aequationstafeln oder andern astronomischen Tafeln nach der Sonne stellen.

§. 48.

Die auffallendsten Ursachen, welche eine gewöhnliche Taschenuhr in Stillstand bringen können, sind folgende.

1. Wenn die Minuten- und Stundenzeiger auf einander sitzen, oder sich auf dem Zifferblatte oder unter dem Uhrglase reiben.
2. Wenn Theile der Uhr an die innere Fläche des Gehäuses stoßen, z. B. das Kronrad, der Unruhkloben, die Kette, die Stellschraube am hintern Steigradsklöbchen (dem Klöbchen, worin der hintere Zapfen der Steigradswelle läuft), u. s. w.
3. Wenn ein herausgefallener Vorsteckstift oder eine Schraube oder ein anderer fremder Körper zwischen dem Räderwerke liegt.
4. Wenn ein Zapfen der Spindel oder einer andern Welle aus seinem Loche sich herausbegeben hat.
5. Wenn der auf der Unruhe befindliche Anschlagstift über den Flügeln der Stellung hinweggegangen ist, oder auf irgend eine andere Art die Spindellappen aus den Zähnen des Steigrades zu weit sich herumgeschwenkt (ausgeschwenkt) haben.
6. Wenn das Spiralfederröllchen abgefallen, oder die Spiralfeder aus ihrem Klöbchen gewichen ist.
7. Wenn die Unruhe oder ein anderes Rad sich verbogen hat und irgendwo anstößt.

8. Wenn die Uhr zu schmutzig ist, und das Oehl darin zu sehr sich verdickt hat.
9. Wenn die Uhr überzogen, d. h. zu weit aufgezogen worden war, so daß die Kette sich vielleicht an dem Vorfall klemmt.
10. Wenn die Kette sich unter oder über das Federhaus geschlagen hat.
11. Wenn Spindel, oder Spiralfeder oder Zähne verbogen sind.
12. Wenn Theile der Uhr an einander stoßen, z. B. die Trommel an die Schnecke, die Kette an den Steigradskloben, u. s. w.
13. Wenn Spindel, oder andere Wellen, oder Kette, oder Feder, oder Räder ꝛc. zerbrochen sind.

§. 49.

Ein veränderlicher Gang der Uhr wird verursacht:

1. Wenn der Schmutz sich zu sehr angehäuft hat, und das Oehl vertrocknet ist.
2. Wenn die Unruhe nicht im Gleichgewichte ist; hängt sie nach der schwerern Seite zu hinab, so wird die Uhr langsamer gehen, als in andern Lagen.
3. Wenn das Minutenrohr auf dem langen Zapfen des großen Bodenrades zu los sitzt; dann bleibt oft das Rohr mit den übrigen Rädern des Weiserwerks stehen, und die Uhr geht fort.

4. Wenn die Löcher einiger Zapfen, besonders der Spindelzapfen, zu weit sind. In einigen Lagen geht dann die Uhr geschwinder, in andern langsamer.
5. Wenn die Uhr in eine auffallend andere Temperatur gebracht wird.
6. Wenn die Uhr bald stärkern bald geringern Erschütterungen ausgesetzt ist.
7. Wenn die Hauptfeder einen ungleichen Zug hat, welcher durch die Schnecke noch nicht gehörig korrigirt worden ist.
8. Wenn der Eingriff der Räder und Getriebe in einander fehlerhaft ist, z. B. bald tief, bald seicht.

§. 50.

Da die Benennung Englische Uhren, Französische Uhren und Schwedische Uhren, so oft vorkömmt, so will ich den Unterschied derselben vor dem Schlusse dieses Abschnitts doch auch noch angeben.

Englische Uhren sind diejenigen:

1. Welche etwas hoch sind, wo die Räder und Getriebe ziemlichen Raum zwischen den Platten haben.
2. Welche nicht auf dem Zifferblatte, sondern in dem Boden des innern Gehäuses aufgezogen werden.
3. Deren Stellungsflügel mit der Stellscheibe ein Stück ausmachen, mehr gravirt sind,

und deren Stellscheibe sich gemeiniglich mit dem Zapfen zugleich umdreht.

4. Welche einen Unruhkloben mit einem Fuße und folglich auch mit einer Schraube haben.

5. Deren Steigradskloben einfacher, aber nicht so gut zum Reguliren des Eingriffs und der Stellung des Steigrades geschickt ist.

6. Deren Federspannung gemeiniglich mittelst der Schraube ohne Ende geschieht.

Die französischen Uhren hingegen lassen sich gut durch folgende Kennzeichen unterscheiden.

1. Sie sind ziemlich flach.

2. Ihr Unruhkloben hat zwey Füße, und ist mit zwey Schrauben festgeschraubt.

3. An ihrer Stellung besteht der Flügel und die Stellscheibe aus besondern, aber durch Schrauben an einander gefügten Theilen.

4. Der Anschlagstift ist auf der Unruhe festgenietet, und schlägt gegen die Stellungsflügel.

5. Ihr Steigradskloben ist sehr sinnreich mit einem Stellschieber versehen, und hat einen Gegenkloben.

6. Ihr Aufzug geschieht auf dem Zifferblatte.

7. Gemeiniglich haben sie ein Gehäuse weniger als die englischen Uhren.

Die Einrichtung der schwedischen Uhren liegt gleichsam in der Mitte zwischen englischen

und französischen Uhren. Sie sind beynahe so hoch als die englischen, aber größer. Einige ihrer Theile haben eine englische Gestalt, andere eine französische.

Die englischen Uhren sind im Ganzen genommen gründlicher und dauerhafter gearbeitet, als die französischen, die man, wegen ihrer Bequemlichkeit im Tragen, auch Jagduhren nennt. Einige Theile der französischen Uhren sind aber wieder vollkommner eingerichtet, z. B. der Unruhkloben und der Steigradskloben. — Durch Stege sucht man bey ihnen wieder den Raum zu gewinnen, den ihre Flachheit so sehr eingeschränkt hatte. Solche Stege befinden sich unter dem Zifferblatte auf der einen Seite der Pfeilerplatte für das Mittelrad und Kronrad, und auf der äussern Fläche der Klobenplatte für den einen Schneckenzapfen.

## X.

## Die Kunst, den Gold= und Silberdrath, den Eisendrath und andern Metalldrath zu verfertigen, und das Gold in dünne Blättchen zu schlagen.

### §. 1.

Die Kunst, Gold= und Silberdrath zu ziehen, zu plätten und zu spinnen, gehört allerdings mit zu den sinnreichsten aller Zweige der Technologie, obgleich man sie mit zu den entbehrlichern Künsten rechnen kann. Gold= und Silberdrath, so wie Gold= und Silberlahn, werden zu Gegenständen des Luxus gebraucht, welche dienen, den Menschen durch Schönheit zu vergnügen. Sie werden in den sogenannten Gold= und Silbermanufakturen verfertigt.

Man versteht unter Golddrath den Drath von Silber, welcher mit gutem Golde in Feuer vergoldet ist. Der Silberdrath ist folglich unvergoldet.

§. 2.

Das Silber, welches man in den Gold- und Silbermanufakturen verarbeitet, muß entweder ganz, oder doch beynahe ganz rein seyn. In Teutschland gibt man die Feinheit des Silbers nach Lothen und Granen an. 16 Loth gehen auf eine Mark köllnisch, und 18 Gran werden auf ein Loth gerechnet. Ganz feines Silber nennt man deswegen 16löthig. Aber 12löthiges Silber heißt dasjenige, wovon 16 Loth dem Gewichte nach nur 12 Loth reines Silber enthalten.

Will der Silberdrathzieher von Silber Gebrauch machen, welches nicht fein ist, so muß er es doch erst von dem beygemischten Kupfer befreyen. Dies geschieht durch einen Zusatz von Bley mit Hinzufügung der Büchenasche und eines aus Schaaf- und Rinderfüßen gebrannten Pulvers, welches alles in ein cylindrisches Gefäß, den Test, gethan, und von einer thönernen ebenfalls cylinderförmigen Muffel bedeckt wird. Das Bley besitzt die Eigenschaft, alles Fremdartige in dem Silber beym Schmelzen in eine Schlacke zu verwandeln, und dann selbst als Rauch wieder davon zu fliegen. — An dem Blick, d. h. dem hellen Schein des Silbers, sieht der Arbeiter durch Seitenöffnungen der Muffel, ob das Silber schon rein sey. Das Bley mußte aber erst in den Test geschüttet werden, wenn dieser schon glühend war. Das zerbrochene Silber warf man hernach in das geschmol-

zene Bley. Die ganze Arbeit wird Abtreiben genannt. Das Verhältniß der Menge Bley zum Silber nimmt man ohngefähr wie 5 : 1.

§. 3.

Das gereinigte Silber wird noch einmal in einem Schmelztiegel geschmolzen, und in einer heiß gemachten Form zu einer Stange, einem Zahn, einer Zaine, gegossen. Wenn ein solcher Zahn erkaltet ist, so schmiedet man ihn zu einem langen Silberstabe aus, der dann in einige kleinere Stäbe zertheilt wird. Diese Stäbe bekommen vorn eine kleine Spitze; auf der Polirbank erhalten sie eine runde Gestalt, und in dem Schraubstocke werden sie noch völlig mit der Feile bearbeitet.

Die zu Golddrath bestimmten Stäbe nahen sich jetzt der Vergoldung. Dies geschieht mit Goldblättchen, deren eins, zwey, drey bis zehn übereinander kommen, je nachdem die Silberstange ein-, zwey- bis zehnringlicht, d. h. schwächer oder stärker vergoldet werden soll. — Mit einer Stange von Fischbein legt man die Goldblättchen auf die Silberstäbe; man umwindet sie dann mit Papier und hernach noch dicht mit Bindfäden. Darauf bringt man sie in ein starkes Kohlenfeuer. Sobald aber die Spitzen der Stäbe glühend sind, so nimmt man sie wieder heraus, und schlägt das Papier mit den Bindfäden ab. Jetzt hat sich das Gold mit dem

Silber vereinigt. Aber noch mehr befördert man den Zusammenhang beyder Metalle dadurch, daß man die glühenden Stäbe auf der Polirbank noch einmal an allen Seiten mit der Polirkeule reibt.

Die Polirkeule ist ein rundes Stück Holz, in dessen Mitte ein Stück Blutstein festsitzt.

§. 4.

Sowohl die vergoldeten als unvergoldeten Stäbe, wovon jene zu Golddrath, diese zu Silberdrath bestimmt sind, kommen nun erst auf den sogenannten großen Zug, auf welchem die Stäbe, nach abermaligem Glühen, mittelst der Spannzange (§. 9.) durch immer engere und engere trichterförmig gebohrte Löcher des sogenannten Zieheisens so lange hindurchgezogen werden, bis sie die Dicke eines Viertelzolls haben.

Es gibt Zieheisen mit einem Loche, und Zieheisen mit mehreren Löchern. Jene heißen Stöcke. Durch 38 Stöcke der großen Ziehbank mußten die Stäbe erst hindurch, ehe sie auf die zweyte Bank, oder den Abführungstisch kamen. Dann wurden sie noch durch zwey stets kleinere Löcher gezogen, und dabey immer mit Wachs beschmiert. Jetzt empfängt sie erst der eigentliche Gold- und Klein-Drathzieher zur weitern Verdünnung. Dieser zieht sie auf seiner Ziehbank (dem sogenannten Abführungswerke) noch durch 32 Löcher.

Nun wird der Drath nach Nummern sortirt. Der stärkste ist Nro. 1., und der feinste Silberdrath ist Nro. 11.; der feinste Golddrath aber geht nur bis zu Nro. 10.

Die meisten Zieheisen kommen aus Lyon, Mailand und Nürnberg. Sie müssen sich bohren und zugleich mit dem Hammer treiben lassen; aber zu weich dürfen sie begreiflich auch nicht seyn. Die Maschinerien zum Drathziehen lernt man aus §. 8. 9. und 10. kennen.

## §. 5.

Der fertige Gold- und Silberdrath geht jetzt aus den Händen der Drathzieher in die Hände des Gold- und Silberplätters über. Dieser schafft den Drath durch eine Plättmaschine in Gold- und Silberlahn um. Lahn heißt ein platt gedrückter Faden, der zugleich einen vorzüglichen Glanz besitzt.

Die Haupttheile der Plättmaschine oder Plättmühle sind zwey übereinander gehende fein polirte stählerne Walzen, welche sich nach entgegengesetzter Richtung bewegen. Da aber solche Walzen sehr hoch zu stehen kommen (das Paar wohl gegen 100 Rthlr.), so hat man sie wohlfeiler von Eisen bereitet, und sie nur mit einem hohlen Stahlcylinder überlegt. Aber diese springen leicht, und werden dann unbrauchbar.

Die Bearbeitung des Draths selbst geht nun auf folgende Art vor sich. Von einer Rolle,

worauf der Gold- und Silberdrath gewunden ist, wird er durch ein Röhrchen, den Leiter, und durch zusammengelegte mit Kreide bestrichene Tuchstückchen zwischen die Walzen geleitet, die ihn platt drücken oder plätten, zugleich glätten und schön glänzend machen. Nun wird er über einen hinter der Walze befindlichen Haken und über ein rundes konisches Glas als Lahn auf die Schnecke gewunden.

Das Gold bleibt auf dem Golddrath immer zusammenhängend, auch wenn er zu Lahn geworden ist. Ein neuer Beweis, wie weit sich die Ausdehnung des Goldes treiben läßt, da ein Lahnfaden aus einer 22 Zoll großen vergoldeten Silberstange oft 50, 100 und mehrere Meilen lang ist.

§. 6.

Den Lahn verarbeitet der Gold- und Silberspinner, indem er ihn auf künstlichen Spinnmühlen mit seidenen Fäden verspinnt, eigentlich ihn um die seidenen Fäden herumwikkelt. Diese Spinnmühlen sind erst im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts erfunden worden. Es gibt teutsche und französische Spinnmühlen. Letztere sind blos eine Verbesserung der erstern. Jene haben den Vorzug, daß die Maschine fortarbeitet, wenn auch ein Faden reißt, daß mithin das Anknüpfen des Fadens keineswegs die Arbeit unterbricht. Die teutsche Maschine hingegen kömmt durch jeden Fadenriß in Stillstand.

Jede Spinnmühle besteht überhaupt aus drey Reihen Rollen, die in gewissen Entfernungen über einander stehen. Diese Rollen, gemeiniglich 16 in einer Reihe, werden durch verschiedene Schnüre und Räder in Bewegung gesetzt. Die Rollen der obersten Reihe heißen Seidenrollen; auf ihnen befindet sich die mit Lahn zu überspinnende Seide. Unter den Seidenrollen liegt eine horizontale Glasröhre, und unter dieser Glasröhre hinweg geht die Seide zu der zweyten Reihe Rollen, welche man die Läufer nennt. Jeder Läufer ist genau unter seiner Seidenrolle angebracht, und enthält eine kleine Lahnrolle, die mit Gold= oder Silberlahn angefüllt ist. Hierauf folgt wieder eine Glasröhre, und dann die dritte Reihe Rollen, welche Leiter genannt werden. Diese sind eigentlich Spuhlen, um welche der Gold= und Silberfaden sich wickelt, nachdem er mit den Seidenfäden verbunden worden war.

§. 7.

Die beschriebenen Produkte der Gold= und Silbermanufakturen bilden den Stoff zu Tressen und Spitzen; aber die Verfertigung eines ähnlichen Produkts will ich doch auch nicht mit Stillschweigen übergehen, nämlich die Bereitung der Cantillen.

Man versteht unter Cantillen denjenigen Gold= und Silberdrath oder diejenigen Lahnfa=

den, welche schneckenförmig oder schlangenförmig gewunden sind. Man nennt sie massiv, wenn sie aus Drath bestehen; Schlangenlahn oder spanische Kette hingegen, wenn sie den Lahnfäden ihre Entstehung verdanken. Es gibt auch dreykantige Cantillen, welche aus dreykantigem Drath verfertigt werden. Uebrigens verfertigt man die Cantillen auf einem gewöhnlichen Spuhlrade. An die Spitze der Rolle des Spuhlrades wird ein eiserner Drath befestigt, welcher sich mit der Rolle bewegt. Auf die Rolle windet sich der Gold- und Silberdrath in Schnecken- oder Schlangengängen.

Das reiche goldene und silberne Gespinnst überhaupt, welches aus dem Gold- und Silberlahn entsteht, wird zu Tressen, Spitzen, Borten, Franzen u. dgl. verarbeitet. Die Verfertigung der Tressen geschieht durch Wirken auf Bandstühlen oder auf eignen Webemaschinen; die Verfertigung der Spitzen auf dem Klöppelkissen mit Klöppelhölzern und Nadeln.

§. 8.

Messing- und Eisendrath ist ein ungleich nothwendigeres Produkt, als Gold- und Silberdrath. Wie viele nützliche Sachen werden nicht daraus verfertigt, die uns weit unentbehrlicher sind, als Tressen oder Spitzen! Man hat zur Bereitung jenes Draths eigne Mühlen angelegt, welche Drathmühlen heißen.

Das Metall, woraus der Drath gemacht werden soll, wird erst in Stangen geschmiedet; dann kommt es unter Hämmer, welche, von Däumlingen an der Welle eines Wasserrades bewegt, aufsteigen und niederfallen, und so das Metall gehörig dünn strecken. Eine ebenfalls von der Daumenwelle in Bewegung gesetzte Scheere zerschneidet die gewonnenen Bleche in Zainen, Drathriemen oder Regalen. Ein Daumen der Welle stößt den mit dem beweglichen Schenkel der Scheere verbundenen Zieharm vorwärts, und schließt die Scheere. Aber eine elastische Prellstange, welche durch jene Bewegung gebogen worden ist, öffnet die Scheere wieder, sobald der Daumen den Schwengel des Zieharms verlassen hat.

§. 9.

Die Scheere hat im zweyten Stockwerke des Fabrikgebäudes ihre Stelle; durch den Fußboden reicht der Zieharm bis zur Welle hinab. Nachdem die Zainen nach der bestimmten Breite zerschnitten worden sind, so werden sie auf dem Drathzuge in Drath verwandelt. Die Daumenwelle stößt einen Hebel zurück, der durch den Boden des obern Stockwerks geht, und daselbst auf der Ziehbank eine Zange zurückzieht. Eine Prellstange schiebt sie wieder vorwärts, sobald der Daumen den Hebel verläßt. Das stählerne Zieheisen mit den trichterförmigen Lö=

chern (§. 4.) steht vor der Zange. Die an einem Ende dünn gefeilte Zaine wird nun in das Loch des Zieheisens gesteckt und von der Zange ergriffen; diese zieht die Zaine mit Gewalt durch das Loch und macht sie zu Drath. Vor dem Zieheisen öffnet sich die Zange. Sie nähert sich demselben, ergreift den Drath und zieht ihn durch das Loch auf eine gewisse Weite heraus. Dann öffnet sie sich wieder, läßt den Drath fahren, geht abermals zu dem Zieheisen, ergreift den Drath von Neuem und zieht ihn wieder durch das Loch. Immer läßt sie den Drath wieder fahren, wenn sie so weit gekommen ist, daß sie sich wieder öffnen kann. Und so geht die Arbeit stets fort, bis die Zaine ganz hindurchgezogen ist.

§. 10.

Aus der Zange wickelt sich der Drath auf die Leyer oder Scheibe, eine Winde, deren Welle im untern Stockwerke des Gebäudes einen Trilling enthält. Dieser Trilling wird von einem an der Daumenwelle festsitzenden Kammrade umgetrieben, sobald der Arbeiter (der Drathzieher) den Drath, die Winde und das Kammrad mit einander in Verbindung bringt. Hat der Drath nun noch nicht die verlangte Feinheit, so wird er noch einmal zum Durchziehen in ein kleineres Loch gesteckt. Dieselbe Arbeit wird so lange wiederholt, bis der Drath die verlangte

Feinheit besitzt. Ganz dünner Drath wird zuletzt nicht mehr mit der Zange gefaßt, sondern nur mittelst einer Spille durch die feinen Löcher des Zieheisens gezogen.

Der Drathzieher muß die Zange genau zu stellen verstehen, damit sie den Drath nicht zu fest und nicht zu stark angreife; denn sonst würde der Drath entweder zerdrückt oder gar nicht hindurchgezogen werden.

Der Drath wird immer erst geglüht, ehe man ihn durch ein engeres Loch zieht, damit er keine Sprödigkeit annehme. Die sogenannten Scheibenzieher verfeinern ihn zum Theil zu Nadeln, Klaviersaiten, &c.

## §. 11.

Es ist allerdings sehr vortheilhaft, wenn man die Drathmühlen nahe bey Hammerwerken anlegen kann. Hat das eine Werk nichts zu thun, so hat es doch wohl das andere. Und dann kann der Hammer auch gleich die Stangen schmieden, welche man zu Drath verbraucht.

Schon die Alten verstanden das Drathziehen. Sie verfertigten sogar schon goldene Tressen, aber ohne Seide, und zwar auf eine mühsame Weise. Die Maschinen zum Drathziehen sind erst um die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts in Teutschland erfunden worden. Gemeiniglich schreibt man die Erfindung dem Nürnberger Rudolph zu. Aber dieser lebte beynahe

hundert Jahre später, und ist wahrscheinlich nur Verbesserer der Drathmühlen. In England ist die erste Eisendrathmühle im Jahr 1590 von einem Teutschen, Gottfried Boy, erbaut. Die Kunst des Gold- und Silberdrathziehens kam in Frankreich zuerst in Gang. Im Jahr 1545 verpflanzte sie Andreas Schulz nach Augsburg. Was Genie und Fleiß auch in Künsten vermag, davon geben die Insulaner von Sumatra ein treffliches Beyspiel. Ihre Gold- und Silberdrathzieher gehören unter die geschicktesten der Welt, obgleich sie die allereinfachsten Werkzeuge haben. Z. B. ihr Amboß besteht aus einem alten in einem Klotz befestigten Hammer; ihr Zirkel aus zwey zusammengebundenen Nägeln.

Die Kunst des Drathziehens ist auch mit vielem Nutzen auf die Verfertigung des Triebstahls, des Spindeldraths rc. zu Uhren angewandt worden.

## §. 12.

Beym Vergolden, Mahlen, Buchbinden und andern Gewerben wird oft das ausserordentlich dünne Goldblech gebraucht, welches unter dem Namen Blattgold, Goldschaum bekannt ist. Die Kunst, das Gold in so dünne Blättchen zu schlagen, welche der gelindeste Hauch verweht, ist keine der gemeinsten, und wohl einer nähern Beschreibung werth.

Die große Dehnbarkeit des Goldes ist hier nicht weniger zu bewundern, als bey der Verfertigung des

Goldlahns. Wer kennt wohl das Sprüchwort nicht: ein Dukaten läßt sich so dünn schlagen, daß man damit ein Pferd sammt dem Reiter bedecken kann.

§. 13.

Wenn das zu Goldblättchen bestimmte Gold noch nicht ganz rein ist, so wird es in einem hessischen Tiegel mit drey- bis viermal so viel Spießglanz geschmolzen, und in einem Einguß (einer Form) zu einer Zaine oder zu einem Zahn gegossen. Hat man 5 Loth Gold genommen, so ist dieser Zahn 1 Fuß lang, 1 Zoll breit und dick. Gehörig erkaltet, wird er abermals geglüht, und dann auf einem Amboß gestreckt. Dadurch gewinnt er nicht nur an Länge, sondern auch an Dichtigkeit.

Jetzt kömmt er auf das Ziehewerk, eine Maschine, welche folgende Einrichtung hat. Zwey eiserne Walzen werden durch zwey Kurbeln bewegt. Die obere läßt sich durch Schrauben ganz nahe an die untere bringen. Und zwischen beyden Walzen wird der Goldzahn verschiedene Male hindurchgezogen, bis er eine Länge von ohngefähr 12 Fuß besitzt. Man kann ihn nun wie ein Band zusammenwickeln. Man glüht, zieht, und wickelt ihn hierauf abermals; man schmiedet ihn auf einem Amboße, und zwar nach der Breite und so lange, bis er mit einer Scheere in kleine Platten, etwa von 1 Zoll im Quadrat, zerschnitten werden kann. Auf diese Art erhält

man aus obiger Goldstange 132 Platten von der erwähnten Größe.

§. 14.

Die erste Arbeit wäre nun vollendet. Aber es folgen deren noch mehrere. Der Goldschläger legt jene Platten zwischen die Blätter der Pergament- oder Quetschform und schlägt sie auf dem Marmor mit einem schweren Hammer so lange, bis sie zu 2 Zoll im Quadrat ausgedehnt sind. Noch haben diese Blätter eine Dicke, welche das Glühen aushalten kann.

Marmor nennt der Goldschläger seinen Amboß von hartem Stein, der etwa $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch ist, und eben so tief in der Erde steht. Er hat eine hölzerne Umgebung, und besitzt von drey Seiten einen Rand. Vor der einen Seite, die keinen Rand hat, sitzt der Goldschläger beym Schlagen. Sein Hammer hat eine doppelte breite Bahn.

§. 15.

Aus der Quetschform kommen die Blätter in die Herausquetschform. In dieser werden sie so lange geschlagen, bis ihre Größe $4\frac{1}{2}$ Quadratzoll beträgt. Ein Kissen von Schaaf- oder Kalbfell nimmt sie jetzt auf. Sie dürfen aber nicht da ankleben. Deswegen ist das Kissen mit zerstoßenem Marienglase eingerieben. Auf einem Brette wird es ausgespannt. So schneidet man jedes Blatt mit dem doppelschneidigen Reiß-

messer in zwey Theile. Aus den 132 Blättern sind also nun 264 geworden.

Von der Herausquetschform werden sie der Dünnquetschform übergeben, nachdem der Künstler sie nach dem Gewicht vertheilt und immer zwey Theile an einander gelegt hat. In dieser Form schlägt er sie so lange, bis sie auf allen Seiten herausdringen. Das Hervorstehende wird mit einem Messer weggenommen und in die Krätze geworfen.

## §. 16.

Kreuzweis zerschneidet jetzt der Goldschläger die Blätter in vier kleine Blättchens, und so bringt er sie in die Hautform. Diese Formen werden aus der obern Haut des Mastdarms der Ochsen (den Goldschlägerhäutchen) zubereitet und mit in Wein aufgelöstem Gewürz überzogen. Hier schlägt der Künstler sie so lange, bis sie zum Gebrauch fertig sind.

Die 1056 Blätter werden noch in vier Theile zerschnitten, so daß endlich 4224 Blätter herauskommen, jedes 3½ Zoll lang und 3½ Zoll breit. Alle Blätter legt der Goldschläger zwischen dünnes rothes, mit Bolus gefärbtes Papier, damit sie nicht zusammenkleben.

Man hat verschiedene Nummern von dem Blattgolde, welches in Bücher zusammengelegt ist.

## XI.

## Die Verfertigung der Münzen, oder die Münzkunst.

§. 1.

Metallstücke von bestimmter Form und Größe, oder von bestimmtem Gewicht und Gehalt, die zur Verbürgung ihres Werthes mit einem Abdrucke, Gepräge oder Stempel versehen sind, werden Münzen genannt. Die Bestimmung der Größe, des Gewichts und des Gehalts der Münzen überhaupt ist eine Sache des Staats oder des Regenten, der denn auch durch das beygedrückte Wappen oder Bild und den mit eingeprägten Namen die Verbürgung des Werthes auf sich nimmt.

Eigentliche Münzen sind solche, welche als Geld, d. h. zur Vertauschung und Bezahlung aller Waaren gebraucht werden. Uneigentliche Münzen dienen zu andern Zwekken, wie die Medaillen, die Preismünzen, die Rechenpfennige, als Spielmarken betrachtet, u.s.w. Rechnungsmünzen sind eingebildete Münzen, nach welchen man noch rechnet, ob-

gleich sie nicht mehr geprägt werden, z. B. die Pfund Sterlinge der Engländer. Falsche Münzen hingegen nennt man diejenigen, welche von Betrügern heimlich verfertigt und in Umlauf gesetzt sind.

Alle Kenntnisse, welche die Münzen betreffen, begreift man unter dem allgemeinen Namen Münzwissenschaft. Ein Zweig davon ist die Münzkunst, oder die technologische Münzwissenschaft, welche von der Verfertigung der Münzen Unterricht gibt. Nur mit dieser allein beschäftigen wir uns hier.

Geld braucht gerade nicht aus Münzen zu bestehen; auch ungeprägtes Metall, wenn man Waaren damit bezahlt, ist Geld. In einigen Ländern machen Schneckenhäuser das Geld aus, z. B. auf der Küste von Guinea, Bengalen ꝛc.; in andern Steinsalz, Häute, Fische u. dgl., z. B. in Abyssinien, auf der Insel Faröe, auf Island ꝛc. Und wer denkt hierbey auch wohl nicht an unsere Bankozettel oder an das Papiergeld?

§. 2.

Gold, Silber und Kupfer sind die Metalle, welche von jeher fast alle kultivirte Völker zu Münzen gebraucht haben. Gold und Silber besitzen einen vorzüglichen innern Werth; sie sind selten, sie sind schön von Farbe, feuerbeständig, dicht, dehnbar und geschmeidig. Die letztern guten Eigenschaften kann man auch vom Kupfer

rühmen, welches zu Münzen von dem geringsten Werth, d. h. zu Scheidemünzen bestimmt ist.

Silbermünzen verfertigte man immer am liebsten, weil der specifische Werth des Silbers zwischen dem Werthe des Goldes und des Kupfers liegt. Den Werth des Silbers nimmt man daher auch jetzt noch stets zur Einheit an, und bestimmt darnach den Werth der übrigen Metalle. So sagt man z. B.: Silber und Gold verhalten sich zu einander wie 1 zu 15, d. h. 15 Mark Silber sind so viel werth, als 1 Mark Gold; man sagt, das Gold sey in Hinsicht des Silbers gestiegen oder gefallen; aber nie, das Silber sey gestiegen oder gefallen.

§. 3.

Metall, welches mit keinen fremden Theilen untermischt ist, wird fein genannt; z. B. feines Gold, feines Silber. Sehr oft schwängert man es aber mit einem andern geringern Metalle, d. h. man beschickt oder legirt es. Silber legirt man mit Kupfer; Gold mit Kupfer oder mit Silber, oder mit diesen beyden Metallen zugleich, und deswegen zerfällt die Legirung des Goldes in die rothe Legirung, in die weisse Legirung und in die vermischte Legirung oder Karatirung. Die rothe Legirung ist die beste und bekannteste.

Das Metall, welches man zum Legiren gebraucht, z. B. das Kupfer, muß rein seyn. Die Arbeit selbst wird in Tiegeln vorgenommen.

§. 4.

Nützlich ist es bey der Verfertigung der Münzen allerdings, ein gewisses Gewicht zum Grunde zu legen, wonach man die nöthigen Abtheilungen machen kann. Kaiser Ferdinand I. führte im Jahr 1559 beym Silber die Cöllnische Mark ein, welche noch jetzt in dem größten Theile von Teutschland gebraucht wird. Man theilt die Cöllnische Mark bald in Unzen, Lothe und Quentchen ein; bald nach Pfennigen; bald nach Hellern; bald nach Eschen; bald nach Richtpfennigen. Sie enthält z. B. 16 Loth, oder 8 Unzen, oder 256 Pfennige, oder 512 Heller, oder 4352 Eschen, oder 65536 Richtpfennige.

Das Troyes-Gewicht in Frankreich hat von der Stadt Troyes seinen Namen. Eine solche französische Mark enthält 68634 Cöllnische Richtpfennige. Eine Amsterdamer Mark hingegen rechnet man zu 68985 Cöllnischen Richtpfennigen, und eine Englische Unze würde deren 8720 ausmachen. Holländische Aasen gehen 4864 auf die Cöllnische Mark.

§. 5.

Wenn man die Mark Silber zu 16 Lothen (oder 288 Granen) annimmt, so heißt ganz feines Silber 16löthig. Man sagt daher: Silber ist 13löthig, wenn zu $\frac{13}{16}$ Silber $\frac{3}{16}$ Zusatz gekommen sind; oder 12löthig, wenn unter $\frac{12}{16}$ Silber $\frac{4}{16}$ Theile Zusatz sich befinden.

In Frankreich theilt man jetzt das Gewicht nach Grammen ein. Ein Gramme wiegt $18\frac{4}{5}$ Gran; das Decagramme $2\frac{2}{3}$ Quentchen; das Hectogramme $3\frac{1}{4}$ Unze; das Kylogramme 2 Pfund, 5 Quentchen 49 Gran; das Myriagramm $20\frac{1}{2}$ Pfund; das Decigramme aber nur 2 Gran; das Centigramme $\frac{1}{5}$ Gran, und das Milligramme $\frac{1}{50}$ Gran. Der Denier enthält 24 Gran.

§. 6.

In Teutschland und überhaupt in den meisten Ländern von Europa wird das Gold mit demselben Gewicht, wie bey dem Silber, gewogen. Besondere Abtheilungen dienen nur zur Bezeichnung der Feinheit. In Teutschland bestimmt man die Feinheit nach Karat und Gran. 1 Mark fein Gold enthält 24 Karat oder 288 Gr. In Frankreich gehen auf 1 Mark ebenfalls 24 Karat (Carats), aber 708 Gran (Grains). In England theilt man 1 Pfund in 12 Unzen (ounces), oder in 24 Karats, oder in 96 Gran.

Das Wort Karat will man von dem arabischen Worte Karata, zertheilen, herleiten. — Den Ausdruck: 18karätiges Gold, 20karätiges Gold, 24karätiges Gold wird jetzt auch wohl Jeder verstehen. Ganz feines Gold ist 24karätig.

§. 7.

Die Mark von legirten edlen Metallen wird eine rauhe oder beschickte Mark genannt,

zum Unterschiede der feinen Mark. Was die rauhe Mark an Silber oder an Golde hält, heißt Korn. Dieses muß man wohl von Schrot unterscheiden, welches die Anzahl der Münzen oder das Gewicht einer jeden einzelnen Münze bestimmt. Wenn man daher den innern Werth einer Münze angeben will, so muß man sowohl ihr Korn, als auch ihr Schrot angeben. So ist bey einem sächsischen Gulden das Korn 14 Loth 4 Gran, das Schrot 1 Loth.

Kipper und Wipper sind Wechsler, welche Münzen wägen (kippen und wippen), um diejenigen zu suchen, zu beschneiden oder einzuschmelzen, welche an Schrot oder Korn zu gut sind. — Wenn an kleinen Münzen das Schrot und Korn nicht gehörig beobachtet ist, so deckt man diesen Fehler durch den milden Ausdruck Remedium zu. In den jetzigen Zeiten fängt man erst an, dagegen weniger nachsichtig zu seyn.

## §. 8.

In den meisten Ländern werden die Kosten der Münzung mit auf die Münzen geschlagen; was ihnen dadurch am wahren innern Werthe benommen ist, heißt Schlagschatz. In England und im Hannövrischen macht man keinen Gebrauch von dem Schlagschatze, der übrigens schon im vierzehnten Jahrhunderte existirte. Der Unterschied zwischen dem innern Werthe der Münze weniger den Schlagschatz, und dem äussern

durch das Gepräge angedeuteten Werthe, führt den Namen Münzregal.

Schlagschatz und Münzregal könnten füglich überall, wo sie noch im Gange sind, über die Seite geschafft werden.

§. 9.

Aber nicht so entbehrlich ist der Münzfuß oder die obrigkeitliche Bestimmung des Schrots und Korns der gangbaren Münzen. Durch den Münzfuß wird das Verhältniß des Goldes und Silbers festgesetzt, ferner der Preis einer feinen Mark von den edlen Metallen, so wie die Legirung derselben zu jeder Münzart, die Kosten der Legirung und Münzung, und die Anzahl der Stücke, welche man aus einer feinen und rauhen Mark verfertigen will. Schwerer heißt der Münzfuß, wenn die Münzen nach demselben feiner ausgeprägt werden; höher aber, wenn er eine größere Menge Geld enthält, die nicht den eigenthümlichen Werth wie jene besitzen. So ist z. B. der 20=Guldenfuß schwerer als der 24=Guldenfuß; aber dieser ist höher als jener. Beym 20=Guldenfuße rechnet man auf eine Mark fein Silber 20 Gulden, beym 24=Guldenfuße aber 24 Gulden. Deswegen gelten die 20=Kreuzerstücke nach dem 20=Guldenfuße nur 20 Kreuzer; nach dem 24=Guldenfuße aber 24 Kreuzer. Im letztern Falle hat also jeder einzelne Kreuzer einen geringern Werth als im erstern.

Es gibt mehrere Arten von Münzfüßen in Teutschland. Ich will darunter nur den im Jahr 1690 eingeführten Leipziger Fuß oder den 18=Guldenfuß, den Preussischen oder Graumannschen Fuß vom Jahr 1750, und den Conventionsfuß oder 20=Guldenfuß vom Jahr 1753, nennen. Beym Leipziger Fuß, wonach blos noch Churhannover seine Münzen schlägt, wird die Mark fein Silber zu 12 Rthlr. oder zu 18 Fl. ausgebracht, und das Verhältniß des Silbers zum Golde ist wie 1 : $15\frac{1}{10}$. Beym Preussischen Fuße wird die Mark fein Silber zu 14 Rthlrn. ausgemünzt, und das Verhältniß des Silbers zum Golde ist wie 1 : $13\frac{4}{5}$. Beym Conventionsfuße wird die Mark fein Silber zu 20 Fl. ausgeschlagen, und das Verhältniß des Silbers zum Golde wie 1 : $14\frac{1}{71}$ genommen.

§. 10.

Der Conventionsfuß und der sogenannte 24=Guldenfuß sind in Teutschland die gebräuchlichsten. Nach ersterm rechnet besonders Oesterreich, Sachsen und Braunschweig=Wolfenbüttel; nach letzterm Schwaben, Franken, u. s. w. Der 24=Guldenfuß ist aber kein besonderer Münzfuß; das sieht man schon an der eingeprägten Zahl der 20=Kreuzerstücke, welche 24 Kreuzer gelten, der 10=Kreuzerstücke, welche 12 Kreuzer gelten, ꝛc., sondern nur eine Erhöhung des Werths verschiedener nach dem 20=Guldenfuße geprägten Münzen.

Nach dem 20-Guldenfuße rechnet man den Conventionsgulden zu 60 Kreuzern, der nach dem 24-Guldenfuße zu 72 Kreuzern ausgegeben wird. Da, wo der 24-Guldenfuß üblich ist, wird doch in den öffentlichen Kassen fast noch immer nach dem 20-Guldenfuße gerechnet. Einzelne Kreuzer prägt man indessen wohl nach dem 24-Guldenfuße. — Mancher Reichsstand läßt auch nach eigner Willkühr Münzen schlagen, die dann den Namen Landmünzen bekommen. Die Friedrichsd'or, Georged'or, Carlsd'or, Augustd'or, und andere sogenannte Pistolen, eine Nachahmung der Louisd'or, sind Landmünzen.

§. 11.

Jetzt komme ich auf die Verfertigung der Münzen selbst. Das dazu bestimmte legirte oder nicht legirte Metall, z. B. Silber, wird erst in Ipser Tiegel gethan, und in einem Windofen geschmolzen. Dann wird es zu Zainen (Stangen oder Blechen) gegossen, deren Breite und Dicke nach der künftigen Münze schon ziemlich verhältnißmäßig ausfällt. Der Guß geschieht vermöge eines eisernen mit Thon oder Kreide überwischten Löffels entweder in eine angefeuchtete Mischung von Sand, Thon und Kohlengestübe, oder in nassen zusammengelegten Zwillich (den sogenannten Planenbogen), oder bey gröbern Münzen in eisernen Formen.

Die Ipser Tiegel sind auf der Fabrik, wo sie verfertigt werden (zu Ips, einer kleinen Stadt

in Unter-Oesterreich an der Donau), sehr wohlfeil. Aber durch den Transport werden sie theurer. Ein Tiegel, worin man 100 Mark Silber schmelzen kann, kostet auf der Stelle nur 18 Kreuzer. Jeden Tiegel braucht man nur drey- bis viermal. — Daß der Einguß bey verschiedenen Münzwerken mancherley mehr oder weniger bequeme Abänderungen leidet, läßt sich leicht denken.

§. 12.

Der Münzwardein prüft die Richtigkeit des Korns, d. h. er nimmt die Tiegelprobe vor oder während dem Gusse der Zainen mittelst einer Probekelle. Nach dem Gusse aber kommen die Zainen auf das Streck- oder Walzwerk. Hier werden sie nach ihrer Bestimmung gehörig dünn gestreckt. Wasser oder Pferde setzen ein Räderwerk (wie bey Mühlen) in Bewegung. Vermöge desselben treiben ein Paar Getriebe in dem obern Strecksaale des Münzgebäudes zwey stählerne Walzen herum, welche die Zainen dünn pressen. Vor den Walzen befindet sich der Durchlaß, aus welchem die Zainen von den Walzen in Empfang genommen werden, nachdem sie einige Mal auf dem Roste des Glühofens oder in der Glühpfanne ausgeglüht worden waren.

Der französische Stempelschneider Brülier hat das Streckwerk erfunden. König Heinrich der Zweyte ließ im Jahr 1553 zuerst Gebrauch

davon machen. Aber selbst nachher hat man sich noch immer des Hammers bedient. Erst späterhin sah man die Wichtigkeit dieser Maschinerie recht ein.

Mittelst eines Schlüssels kann man die stählernen Walzen einander nähern oder von einander entfernen, je nachdem das eine hiervon nöthig ist. Zum Glühen gebraucht man jetzt Windöfen mit einer Seitenkammer, worin das Feuer brennt.

§. 13.

Die Zainen sind jetzt freylich noch nicht dünn genug. Sie kommen deswegen noch auf die Adjüstirbank, das Adjüstirwerk. Ein eiserner gezahnter Balken, der auf der Bank liegt, wird vermöge eines Getriebes durch zwey Kurbeln hin und her bewegt. Eine Zange sitzt an dem Balken fest. Diese Zange zieht die Zainen durch den am Ende der Bank aufgerichteten Durchlaß, d. h. durch den Zwischenraum zweyer starken stählernen Backen oder Tafeln.

Auch die Backen des Durchlasses können nach jeder Münzart näher an einander, oder weiter von einander gestellt werden. Zu Hannover und zu Clausthal bedient man sich unter andern eines solchen Adjüstirwerks. Aber nicht in allen übrigen Münzen macht man Gebrauch davon.

§. 14.

Nach dem Strecken der Zainen oder Münzschienen folgt das Zerstückeln derselben, oder

die Ausstückelung. Man will nämlich das Metall vor dem Prägen in runde, größere und kleinere Scheiben verwandeln, welche man Platten nennt. Dazu dient eine Maschine, der sogenannte Durchschnitt. In einem eisernen Gerüste fällt ein Stempel oder Drucker senkrecht nieder. Unten hat dieser Stempel einen hervorstehenden schneidenden stählernen Rand. Indem er nun auf die Zaine fällt, welche unter ihm auf einer durchlöcherten, gleichfalls mit einem schneidenden Rand versehenen Unterlage liegt, so schneidet er eine runde Platte aus, die dann durch das Loch der Unterlage in eine Schiebslade sinkt. Die Bewegung des Stempels kann übrigens durch Hülfe einer Kurbel mit der Hand, oder eines Steigbügels mit dem Fuße geschehen.

Zu größern oder kleinern Münzen gehören begreiflich auch größere oder kleinere Drucker und Unterlagen. Der Rand derselben muß gekräuselt seyn, wenn auch die Münzen gekräuselt oder gerändelt werden sollen.

Die übrig bleibenden Stücke oder Schroten der Zainen werden, zu Kugeln oder Köpfen zusammengeballt, wieder eingeschmolzen. Vor der Einführung des Durchschnitts, wo die Münzen noch auf einem Amboß verdünnt oder ausgeschlichtet, mit der Stückelscheere zu Schrötlingen zerschnitten, mit der Benehmscheere beschnitten, auf der Waage jüstirt und mit dem Quetschhammer gehörig abgerundet wurden, gab es frey-

lich nicht so viele Schroten. Aber die Arbeit war mühsamer und viel weniger genau.

§. 15.

Nun ist es Zeit, die Platten dem Jüstirer zu übergeben, der sie ausgleicht, d. h. auf einer Waage wiegt, die schwerern befeilt, die leichtern zurückwirft, damit die bestimmte Anzahl für jede Mark passe.

Mit Kochsalz und Weinstein oder mit geschwächtem Scheidewasser (ein nicht zu empfehlendes Mittel) werden dann die Platten weiß gesotten, d. h. auf ihrer Oberfläche von fremden Theilen befreyt, um sie schöner darzustellen. Hernach werden sie mit Kohlengestübe gescheuert, die größern in einer Scheuertonne, die kleinern in einem schmalen Sacke von Zwillich, und endlich in Siedeschaalen auf dem sogenannten Weißsiedeofen getrocknet.

Dasselbe gilt auch von Medaillen, die wegen eines hohen Gepräges nicht in den Durchschnitt konnten, sondern gegossen werden mußten.

§. 16.

Das Prägen gehört sicher mit zu den merkwürdigsten Erfindungen. Es geschah sonst immer mit dem Hammer. Der Prägestock war in einem Klotze befestigt. Auf ihn legte der eine Arbeiter immer die Platte, der andere hielt den obern Stempel darauf, und der sogenannte

Zuschläger ließ einen schweren Hammer gewaltsam auf den Stempel wirken. Als aber das, vermuthlich von Teutschen erfundene Druckwerk, Stoßwerk, Prägewerk (oder Anwurf), welches sich im siebenzehnten Jahrhundert die Franzosen zueigneten, eingeführt wurde, da brachte man in den Münzen den Hammer nach und nach immer mehr über die Seite. Demohngeachtet aber ist doch der Hammer selbst heutiges Tages noch hin und wieder im Gebrauch, z. B. in einigen Münzen Italiens.

Die Einrichtung des Druckwerks ist folgende. Die senkrechte Schraube einer starken Presse drückt vermittelst des Schiebers den Prägstempel des obern Gepräges auf die Platte herunter, welche auf dem Prägklotze oder dem untern Stempel liegt. Durch einen grossen Schlüssel, dessen Enden metallene Kugeln enthalten, wird die Schraube in Bewegung gesetzt. Die Arbeiter schwenken nämlich den Schlüssel vermöge der an die Kugeln gebundenen Seile hin und her. Mit Hülfe der Wippe (eines Hebels, der in einer Gabel hängt, und an einem Ende mit Gewichten beschwert ist) hebt man den obern Stempel nach geschehenem Drucke wieder in die Höhe.

Man hat auch Druckwerke, welche von Wasser getrieben werden, wo die Schraube gleichsam von selbst die zum Prägen nothwendige Bewegung verrichtet, und wo ein Arbeiter nur die Platten unterzule-

gen braucht. — Die geprägten Münzen, welche unvollkommen ausgefallen sind, führen den Namen Cisalien. Die Seite der Münze, worauf das Brustbild steht, wird übrigens Avers, die andere Seite, worauf z. B. das Wappen sich befindet, wird Revers genannt.

§. 17.

Das Druckwerk wird gemeiniglich nur zu großen Münzen gebraucht. Zu kleinen Münzen dient das Klipwerk oder Schlagwerk. Die Platte liegt zwischen zwey Stempeln. Den obern Stempel hebt ein Arbeiter vermöge einer Wippe mit dem Fuße in die Höhe und läßt ihn dann fallen. Ein anderer Arbeiter schlägt nun mit einem schweren Hammer zu.

Auch wohl durch ein Walzwerk, Taschenwerk prägt man goldene und silberne Münzen. Zwey Walzen werden eben so wie am Streckwerke (§. 12.), durch Menschen oder durch Wasser, herumgetrieben. Die eine Walze enthält den eingestochenen Avers, die andere den Revers. Sie drücken den zwischen sich genommenen Zainen auf beyden Seiten das Gepräge ein. Diese müssen nun noch in den Durchschnitt (§. 14.).

Die Kunst, auf diese Art gewalzte Münzen zu verfertigen, die freylich oft krumm und nie recht hübsch ausfallen, soll von den Italienern herrühren. Aber auch in Teutschland ist sie schon früh ausgeübt worden.

## §. 18.

Ein eignes Rändelwerk oder Kräuselwerk ist noch bestimmt, den Münzen einen gekräuselten Rand und die Randschrift zu geben, eine schon unter den Römern übliche Gewohnheit, um die Münzen vor dem Beschneiden zu bewahren. Der Franzose Castaing soll das Rändelwerk zuerst im Jahr 1685 so dargestellt haben, wie es noch jetzt gebräuchlich ist; obgleich auch Teutsche auf diesen Ruhm Anspruch machen können. Von zwey Walzen oder Stangen ist eine allein, oder jede zur Hälfte gekräuselt oder beschrieben. Zwischen diese Instrumente zwängt man die Münzen so ein, daß ihr Rand den bestimmten Eindruck empfängt.

Randschriften sollen die Engländer zuerst unter Cromwell, vor der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts eingeführt haben. Man preßte die Münze in einem stählernen Ringe, der die eingegrabene Schrift enthielt, so sehr auseinander, daß die Münze den Eindruck des Ringes annehmen mußte. Dem Goldschmiede Wolraben aus Nürnberg schreibt man die Einführung der Randschriften in Teutschland zu.

## §. 19.

Die höchste Stufe erreichte die Prägekunst im Jahr 1790 durch den Engländer Bolton zu Birmingham, der das ganze Münzwerk von einer Dampfmaschine in Bewegung setzen ließ.

Auf diese Weise wurden die Zainen gewalzt, in Platten zerschnitten und ausgeprägt. Acht Stempel waren zugleich im Gange, und jeder derselben lieferte in einer Minute 70 bis 84 Platten, oder alle acht in einer Stunde 30,000 bis 40,000 Platten. Die Inschrift konnte zum Theil erhaben, zum Theil vertieft dargestellt werden. Vier Knaben sollen im Stande seyn, mit diesem Münzwerke, welches man jetzt wirklich mit vielem Vortheil benutzt, in einer Stunde 30,000 Guineen zu prägen. Die gesammte Vorrichtung soll auch, weil sie sehr kostbar ist, am besten gegen die falschen Münzer (§. 22.) sichern.

Auch der berühmte Uhrmacher Droz aus Neufchatel hat ein Prägewerk erfunden, vermöge welchem die Münzen sehr schön und leicht durch einen einzigen sehr starken Druck mit den Rändern zugleich geprägt werden, und zwar in einer Minute 60 Stück, ohne Rücksicht auf Metall und Größe.

## §. 20.

Man muß sich freuen, wenn man die Leichtigkeit, Schönheit und Genauigkeit sieht, womit heutiges Tages die Münzen geprägt werden. Welch ein Abstand gegen die ehemaligen Brakteaten oder Blech- und Hohlpfennige vom eilften Jahrhundert! Man bedenke aber auch, wie diese Münzen gegen die unsrigen verfertigt wurden. Die dünnen rund ausgeschnitte-

nen und mit öffentlichen Waagen abgewogenen Silberbleche kamen unter unförmliche von Holz geschnitzte Stempel, und wurden mit diesen auf Leder oder Filz geprägt. Dadurch erhielten sie eine hohle eingebogene Gestalt, aber doch das (rohe) Bild des Regenten mit oder ohne Wappen und Namen. In der Folge sah man die Unvollkommenheit dieser Münzen ein; sie nutzten sich bald ab, und wurden unkenntlich. Deswegen erfand man eine etwas dickere Art, die Dickpfennige (Denarii). Diese waren eben so, wie jene, anfangs von feinem Silber. Aber bald erhielten sie einigen Zusatz (§. 3.). Und so entstand nach und nach die heutige Kunst, Münzen zu prägen.

Die römischen Münzen waren sehr erhaben und schön geprägt. Die Römer gossen sie aber erst in Formen, und dann prägten sie sie noch vollends mit Stempeln durch Hülfe des Hammers aus.

§. 21.

Das Prägen der Gold- und Kupfermünzen ist von den Silbermünzen gar nicht unterschieden. Bey den legirten Goldmünzen kömmt es nur darauf an, ihnen auf der Oberfläche ein gutes Ansehen zu geben, welches durch Absiedung in einer Auflösung von weissem Vitriol, Salmiak und Spangrün geschieht. Hierdurch werden die Kupfertheile auf der Oberfläche etwas abgenagt.

Die Zainen zu den Kupfermünzen schmiedet ein Kupferschmied. An einigen Orten, wo Kupfermünzen verfertigt werden, schneidet ein Cylinder mit einem scharfen Rande die Platten aus den Zainen, indem ein Hammer, durch den Däumling einer Welle gehoben, auf ihn schlägt. Eine Mark Kupfer wird auf dem Harze zu 72 guten Pfennigen ausgeprägt.

Die kleinen silbernen Scheidemünzen, z. B. die Kreuzer, die Groschen, ꝛc. werden aus stärker legirtem Metall verfertigt, damit man dadurch die Kosten der Münzung wieder ausgleiche.

§. 22.

Die falschen Münzen (§. 1.) sind entweder aus einem unedlen Metall, das die Farbe der ächten hat, gegossen, oder sie sind aus diesem Metall geprägt, bisweilen auch mit ächtem Metall platirt. In England, besonders zu Birmingham, ist die falsche Münzkunst auf einen hohen Grad der Vollkommenheit gestiegen, so daß es sehr schwer ist, die falschen Münzen von den ächten zu unterscheiden. In London soll z. B. ein Streckwerk sich befinden, auf welchem die Zainen für falsches Silbergeld aus weissem mit $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Silber versetztem Kupfer gemacht werden. Die falschen Münzer schneiden daraus hernach die Platten, und prägen sie auf einem ordentlichen Druckwerke. Damit nun die falschen Münzen das Ansehen erhalten, als

ob sie schon lange in Umlauf gewesen wären, so werden sie mit etwas Sand abgerieben, auch mit Scheidewasser abgesotten, um der Oberfläche mehr Silber zu geben. Hernach werden sie noch geschwärzt oder beschmutzt.

Die Verfertigung der platirten Münzen ist mühsam. Man kann sie erkennen, wenn man von dem Rande etwas abfeilt. Manche aus weissem Kupfer gemachte Schillinge werden kalt versilbert, und wenn sie durch den Umlauf ihren Ueberzug verloren haben, an die Juden wohlfeil verkauft. Diese verkaufen sie denn wieder an diejenigen, welche sie noch einmal versilbern wollen. Ein solcher Betrug ist aber leichter zu entdecken, und wird deswegen nicht so häufig getrieben. Manche Kronen, halbe Kronen und Schillinge sind auch mit vieler Geschicklichkeit aus weissem Kupfer in einer Form gegossen, und dann versilbert. Der Betrüger kann hier nicht so leicht entdeckt werden, weil sich Formen leichter verheimlichen lassen, als große Druckwerke. Ein falscher Münzer gestand z. B., er habe in sieben Jahren 200,000 Pfund Sterlinge in halben Kronen gemacht. Zwey Personen sollen in einer Woche 200 bis 300 Pfund verfertigen können; und die jährlich in England verfertigten falschen Münzen sollen sich gegen zwey Millionen Pfund an Werth belaufen. Darunter befinden sich auch Louisd'or, sogar Preussisches Silbergeld, vornehmlich aber Guineen vom Jahr

1793. Ihr Gewicht ist meist richtig, aber ihr Gehalt ist schlecht. Zu Birmingham, Wedgbourgh, Bilston 2c. werden auch Kupfermünzen nachgemacht. Einige sollen nur halb Bley, aber so wohl getroffen seyn, daß sie sich von guten Kupfermünzen schwer unterscheiden lassen.

§. 23.

Es gehört freylich eine eigne Uebung dazu, geschickt nachgemachte Münzen sogleich zu erkennen. Weisse aus Bley oder Zinn gegossene Münzen unterscheidet man leicht durch ihr grösseres eigenthümliches Gewicht, durch ihre Weichheit, wenn man nur etwas daran schabt, und durch den Ton, den sie von sich geben, wenn man sie auf einen harten Körper wirft. Auch andere falsche Münzen kann man noch am besten an ihrem specifischen Gewicht erkennen, weil die Farbe oft sehr täuschend nachgemacht seyn kann. Bey versilberten und vergoldeten braucht man nur etwas am Rande abzukratzen. — Durch Bolton's Prägemaschine, die man vornehmlich zu Kupfermünzen gebraucht, hofft man in England das Unwesen der falschen Münzer nach und nach immer mehr zu steuern.

Verschiedene andere metallene Sachen werden ebenfalls mit Prägemaschinen verfertigt, z. B. Kleiderknöpfe, Uhrzeiger, Uhrketten, u. dgl. In Nürnberg mußten die Rothgießer, welche zur Verfertigung der Knöpfe ein ähnliches Druckwerk wie in den Mün-

zen gebrauchen, wenigstens ehemals alle Jahr schwören, daß sie sich desselben nie zur falschen Münzung bedienen wollten.

§. 24.

Die Probirkunst steht in genauer Verbindung mit der Münzkunst. In Rom wurde ums Jahr 688 nach Erbauung der Stadt die Kunst Silbermünzen zu probiren in Ausübung gebracht. Der Münz-Wardein oder Guardein (aus dem französischen guarder) hebt immer von dem fertigen Gelde ein Stück auf, das den Namen Stockprobe führt. Durch akkurate Versuche bestimmt er das Schrot und Korn der Münze und ihren Werth nach einem gewissen Münzfuße. Man nennt dieses Geschäft Valviren oder Devalviren.

Nach richtig legirten Probirnadeln oder Streichnadeln kann man das Probiren auf dem Probirsteine verrichten. Es gehört aber natürlich erst viele Uebung dazu. Und wegen des Weißsudes müssen die Münzen vor dem Striche immer erst etwas befeilt worden seyn. Selbst Chineser und Japaneser bedienen sich der Probirnadel im Handel mit großem Vortheil. Hierzu sind begreiflich Nadeln von verschiedener Löthigkeit nothwendig; und zu Goldmünzen muß man besondere Nadeln zur weissen, zur rothen und zur vermischten Legirung haben.

Die Anwendung der hydrostatischen Waagen zum Gold- und Silberprobiren hat noch immer mancherley Schwierigkeiten gefunden.

§. 25.

Eine viel genauere Valvation ist durch die Probe auf der Kapelle (cupella) möglich. Hierbey gebraucht man ein verjüngtes Gewicht, das sogenannte Probirgewicht. Zuerst will ich vom Probiren des Silbers reden.

Man wiegt ein kleines Stück Silber, dessen Gehalt probirt werden soll, auf einer Waage ab. In die im Ofen angebrachte Kapelle legt man dann ein kleines Stück Bley, welches nach dem Gewicht und der Beschaffenheit des zu probirenden Silbers verhältnißmäßig seyn muß. Sobald das Bley geschmolzen und gut entblöst ist, thut man das kleine Stück Silber hinein, welches bald nachher in Fluß kömmt. Beyde so mit einander vermischte Metalle circuliren nun in der Kapelle, bis alles Bley aufgezehrt oder verdampft ist; das Bley hat dann die ganze Legirung, die das Silber enthielt, mit sich fortgeschleppt. Dies kann man daraus abnehmen, wenn das Silberkorn blikket, wenn es vollkommen die Farben des Regenbogens oder des Opals darstellt, und von recht runder erhabener Form ist. Es wird dann mit der Kornzange aus dem Ofen herausgenommen.

Nun muß das Silberkorn erst erkalten. Sobald dies geschehen ist, polirt man es mit der

Kratzbürste unterwärts, und wägt es ab. Der Unterschied, welcher zwischen dem neuen Gewicht und dem Gewicht des Metalles vor der Operation sich ergibt, bestimmt endlich den Gehalt des Silbers, welches man zu probiren Willens war; denn dieser Unterschied ist es eben, der die Portion Legirung anzeigt, welche das Silber enthielt.

Wenn das Probirgewicht ein Gran-Gewicht ist, so werden für die Mark 256 Theile des Richtpfennigs gerechnet. Ist das Probirgewicht aber ein Pfenniggewicht, so werden jene 256 Theile des Richtpfennigs für die Mark in Lothe, Quentchen, Pfennige und Heller eingetheilt. Bey dem Grangewicht sind z. B. 32 Richtpfennigtheile = 2 Loth; 16 Richtpfennigtheile = 1 Loth; 8 Richtpfennigtheile = 9 Gran ꝛc. Bey dem Pfenniggewicht sind ebenfalls 32 Richtpfennigtheile = 2 Loth; 16 Richtpfennigtheile = 1 Loth; aber 8 Richtpfennigtheile = 2 Quentchen; 2 Richtpfennigtheile = 2 Pfennige; $\frac{1}{2}$ Richtpfennigtheil = 1 Heller ꝛc.

## §. 26.

Zum Probiren des Goldes ist eben dieselbe Vorbereitung nöthig. Der Unterschied besteht nur in folgendem.

Man theilt die Probirmark in Karate ein, und dazu nehmen Einige ein Viertel, Andere nur ein Achtel Quentchen aus dem Richtpfennige. Nun setzt man eine Quantität reines Silber nach

dem Verhältniß des Goldgehaltes zu. Je schlechter das Gold ist, desto weniger fein Silber braucht man zu nehmen. Z. B. zu 22karätigem Golde wendet man bey einer vermischten Legirung und bey der weissen drittehalb Theile Silber und zehn Theile reines Bley auf einen Theil Gold an; u. s. w. Die Metalle bringt man, wie beym Silber, in die Kapelle, und läßt sie abtreiben. Hat man hernach das glühende Korn wieder herausgenommen und erkalten lassen, so schlägt oder streckt man es zu Blättchen, und biegt es nach abermaligem Ausglühen zu Röllchen, gemeiniglich in Form einer Teute (oder Dute).

Die Teute bringt man mit verdünntem Scheidewasser in einen Destillirkolben, den man auf ein gelindes Feuer setzt. Das Scheidewasser läßt man im Sude, bis aus der Probeteute einige Fäden aufsteigen. Das gelinde vertauscht man hernach mit stärkerm. Auch mit diesem setzt man den Kolben wieder aufs Feuer, und zwar so lange, bis aus dem Grunde Kügelchen von der Größe einer Erbse aufsteigen. An die Stelle des Scheidewassers gießt man dann gemeines Wasser in den Kolben.

Die aus dem Kolben hinweggenommene Teute stürzt man in einen kleinen Schmelztiegel, woraus das Wasser gut auszieht. Man glüht ihn darauf mit dem Metalle, läßt ihn wieder erkalten, und wägt das Metall mit einer empfindli-

lichen Waage nach. Der Unterschied zwischen dem neuen Gewichte und dem Gewicht vor der Operation bestimmt den Gehalt des zu probirenden Goldes; er zeigt die Portion Legirung an, welche darin enthalten war. — Diese Arbeit auf dem nassen Wege führt gemeiniglich den Namen Quartation. Bey der rothen Legirung ist ein bloßes Abtreiben schon hinlänglich.

Sind 256 Richtpfennigtheile = 24 Karat; so sind 32 Richtpfennigtheile = 3 Karat; $21\frac{1}{3}$ Richtpfennigtheile = 2 Karat; $5\frac{1}{3}$ Richtpfennigtheile = 6 Gran; $\frac{8}{9}$ Richtpfennigtheil = 1 Gran ꝛc.

## §. 27.

Die Valvation durchs Kapelliren (auf der Kapelle) ist freylich etwas kostspielig. Der Franzose le Sage hat sie daher etwas zu vereinfachen gesucht, obgleich seine Methode im Ganzen genommen noch die nämliche ist. Die Salpetersäure (oder das Scheidewasser) muß immer sehr rein seyn und gar kein Silber enthalten; das Feuer muß immer stark genug und gleichförmig auf das Metall wirken. Bleibt z. B. das Silber nicht bis zum Herausnehmen im Flusse, so wird sicher der rechte Zweck verfehlt. Ist das Korn des erkalteten Metalls an seiner Oberfläche crystallisirt, und hängt es sich an das Becken der Kapelle nicht an, so kann man versichert seyn, daß das probirte Silber weiter kein Bley in sich enthalte.

Gemeiniglich pflegen folgende Bediente in den Münzen angestellt zu seyn: Münzmeister, Münzwardein, Schmelzer, Streckmeister, Durchschneider, Münzschlösser, Sieder, Präger und Zuschläger. Außerdem kommen wohl noch einige Nebenpersonen da vor.

---

## XII.

## Die Bereitung des Papiers oder die Papiermacherkunst.

### §. 1.

Das Papier, welches wir auf eine so vielfache Art, besonders zum Schreiben, Drucken und Zeichnen benutzen, hat seinen Namen von dem ägyptischen Schilfrohr Papyrus erhalten. Die Aegyptier verfertigten nämlich ihr Papier aus den innern Lagen dieses Rohrgewächses. Diese Lagen bildeten eine innere Rinde, welche Liber hieß; man rollte sie auf, und eine solche Rolle nannte man Volumen. Aber die darauf geschriebenen Buchstaben lösten sich leicht ab, und konnten dann nicht gut wieder hergestellt werden.

In noch ältern Zeiten schrieb man auf Palmblätter; dies sollen auch jetzt noch die Malabaren thun. An die Stelle des Papiers aus dem Rohr der Aegyptier trat im Jahr 704 das Papier aus Baumwolle. Die Araber lernten es

bey ihren Eroberungen in der Bucharey zuerst kennen. Diese fleißige und industriöse Nation pflanzte im 11ten Jahrhundert die Kunst, Papier zu machen, aus Afrika nach Europa über. Aber erst einem spätern Zeitalter, vermuthlich dem 13ten Jahrhundert, war es vorbehalten, aus alten abgetragenen Lumpen oder Hadern Papier verfertigen zu lernen.

§. 2.

Heutiges Tages ist die Papiermacherkunst auf eine sehr hohe Stufe der Vervollkommnung gestiegen. Holländer, Franzosen, Engländer und Teutsche bestrebten sich heftig, in dieser wichtigen Kunst einander den Rang abzugewinnen. Aber nicht in Ansehung der Güte und Schönheit des Papiers allein machte die Papiermacherkunst in den neuern Zeiten große Fortschritte. Durch den ungeheuer großen Verbrauch des Papiers fiel es den Papiermachern immer schwerer, die nöthige Quantität Lumpen anzuschaffen. Man dachte daher auf andere Substanzen, welche allenfalls den Lumpenmangel ersetzen könnten. Der Superintendent Schäffer zu Regensburg war, so viel ich weiß, der erste Teutsche, der viele Versuche hierüber anstellte. Folgende Stoffe fand er brauchbar zur Papierbereitung:

Pappelwolle; Wespennester; Sägespähne; Hobelspähne; Buchenholz; Weidenholz; Baummoos; Korallenmoos; Espenholz; Hopfen-

ranken; Weinreben; Maulbeerbaumholz; Aloeblätter; Waldreben; Brennnesseln; Weidenschaale; Schlotten oder Kolbenröhre; Erdmoos; Stroh; Baumblätter; Blaukohl-Strunken; Asbeststein; die Saamenwolle des Wollgrases; Distelstängel; Maiblumblätter; Saamenwolle der Disteln; Wassermoos; Bayerscher und Hannövrischer Torf; die Seidenpflanze; die Gartenpappel; die Feldmelbe; Fichtenholz; Beifuß; Weitzen; Genister; Tannenzapfen; Erdäpfel; alte Dachschindeln; Rohrstängel; Bohnenblätter; Wildkastanienblätter; Tulpenblätter; Lindenblätter; Nußbaumblätter; in der Färberey verbrauchtes Gelbholz und Rothholz. In der Folge sind auch noch von Andern die Gerberlohe, Schewen oder der Abfall des Flachses, alte abgenutzte Schiffsseile und die Druckmakulatur hinzugesetzt worden.

Schon lange vorher hatten die Chineser aus allerley Pflanzentheilen Papier verfertigt; z. B. aus verschiedener Saamenwolle, aus Hanf- Reis- und Roggenstroh.

## §. 3.

Allerdings muß man die mühsamen Versuche des Herrn Schäffer, und aller derjenigen, die neue Surrogate für Papier an den Tag brachten, mit vielem Dank erkennen. Es gibt wirklich Proben von Papier aus allen diesen Stoffen,

wovon viele bedruckt worden sind. Das Papier aus der Saamenwolle des Wollgrases, aus der Saamenwolle der Disteln, aus der Seidenpflanze, aus den Blättern der Maiblümchen, aus den Brennnesseln, aus der Feldmelbe &c. ist darunter besonders recht gut, obgleich lange nicht so gut als Lumpenpapier. Aber wenn man auch zugibt, daß viele dieser Papiere doch zu schlechtern Papiersorten, z. B. zum Packen, zum Einwickeln, zu Tapeten, zu Patronen der Soldaten, und zu ähnlichem Gebrauch dienlich wären, so muß man doch gestehen, daß ihre Verfertigungsart größtentheils mühsamer als bey dem Lumpenpapiere ist, und mancherley Zubereitungen erfordert, die bey dem Lumpenpapiere nicht statt finden. Und so läßt sich leicht die Ursache einsehen, warum die Fabrikation des Papiers aus jenen Stoffen noch nicht hat in Gang kommen wollen, obgleich man selbst in den letzten Jahren, wie wir bald hören werden, noch viele Versuche darüber angestellt hat.

## §. 4.

Im Jahr 1785 hatten die Franzosen Leorier, Delisle und Anisson Dûperron gemeinschaftlich eine Pflanzen-Papiermanufaktur errichtet. Ihre Proben, z. B. aus Nesseln, Hopfen &c. wurden gelobt. Die Manufaktur kam aber doch wieder in Stillstand. Noch mehr Aufsehen erregte die Strohpapier-

Manufaktur des Engländers Koops zu Millbank nahe bey London. Dieser prieß das von ihm verfertigte Strohpapier als eine neue Erfindung an, und machte wirklich sehr große Anstalten zur Bereitung desselben. Sogar eine Dampfmaschine ließ er als bewegende Kraft anlegen. Aber das Papier, welches er aus Stroh verfertigte (er nahm auch Heu und Disteln dazu), war und blieb gelblich, und brüchig zugleich.

Das Papier aus Wasserwolle, Wassermoos (Conferva) gehört noch mit unter die besten Pflanzenpapiere. Schon in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts hat der Franzose Guettard darauf aufmerksam gemacht. Aber erst vor ein paar Jahren hat der Prediger Senger zu Reck in der Grafschaft Mark die Sache genauer untersucht, und diese Pflanze für eine der zweckmäßigsten unter den Papierpflanzen gefunden. Ihr an die Seite stellt man den Maulbeerbaum, aus dessen Rinde die Chineser schon längst Papier machten. Auch die Franzosen wollen dies in den neuesten Zeiten mit Glück versucht haben.

Besser geräth das Papier immer, wenn es einen Zusatz von Lumpen erhalten hat. Unter andern verfertigt man z. B. auch aus Lohe, mit einem Zusatz von wollenen Lumpen, ein ganz gutes Packpapier.

§. 5.

Der Papiermacher Engels zu Werden an der Ruhr machte aus alten unbrauchbaren Schiffsseilen, die sonst nur weggeworfen werden, feines und grobes Packpapier. Dies Unternehmen verdient sicher alle Aufmerksamkeit.

Nicht minder merkwürdig ist der Vorschlag des verstorbenen Hofraths Klaproth in Göttingen, aus bedrucktem Papier wieder neues zu machen, und die Druckerfarbe wieder völlig auszuwaschen. Auch die Franzosen Deyeux, Molard, Pelletier und Verkaven haben darüber allerley Ideen und Vorschläge ans Licht gebracht. Aber der Vortheil, welcher hiervon zu erwarten steht, ist doch nicht sehr bedeutend; der Papiermacher würde schwerlich immer einen solchen Vorrath von Makulatur erhalten können, als er zur Verarbeitung nöthig hat, und ausserdem behält das Papier noch immer eine graue Farbe bey. — Also Lumpenpapier ist und bleibt noch immer das beste Papier.

§. 6.

Die Lumpen müssen, um sie in Papier zu verwandeln, erst gereinigt, zerschnitten, zermalmt und zu einem schwachen Grade von Fäulniß gebracht werden. Dann erst schafft man sie in Bögen um. Zu allen diesen Vorkehrungen sind Anstalten nöthig, welche man unter dem Namen Papiermühlen kennt.

Die älteste Papiermühle in Europa, welche man angeben kann, ist die bey dem Schlosse Fabriano in der Mark Ancona erbauete, wovon der Jurist Bartolus ums Jahr 1340 Erwähnung thut; ferner die zu Nürnberg 1390 angelegte. Nachgehends sind alle Theile der Papiermühle sehr verbessert worden; viele neue Theile sind auch hinzugekommen.

§. 7.

Der Papiermacher läßt die Lumpen durch Lumpensammler aufkaufen. Oft ist in einer Stadt die Gerechtigkeit, Lumpen zu sammlen, verpachtet. Und die Ausfuhr der Lumpen in ein fremdes Land ist jetzt in vielen Gegenden verboten worden.

Entweder weisse oder gefärbte Lumpen werden in die Papiermühle gebracht. Jede Sorte von diesen beyden Sorten theilt man wieder in verschiedene Nebensorten: in feine und grobe Lumpen, in gebleichte und ungebleichte, in gewaschene und in schmutzige ꝛc. ein. Jede dieser verschiedenen Arten von Lumpen gibt an und für sich eine eigne Art von Papier. Die feinsten Lumpen von gebleichter Leinwand geben z. B. das feinste und weisseste Schreibpapier, die mittelfeinen geben ein geringeres, die gröbern und zum Theil ungebleichten geben nur Concept- und Druckpapier. Stücke von neuem Linnen (oder auch von neuem baumwollenen Zeuge) ge-

ben kein so gutes Papier, als abgetragene Lumpen. Und je mehr die Lumpen abgetragen sind, ein desto schöneres Papier geben sie. Denn durch das starke Abtragen und durch das häufige Waschen werden die Lumpen nicht blos biegsamer und milder, sondern durch das häufige Auslaugen werden sie auch immer mehr von den färbenden Theilen befreyt.

## §. 8.

Das gehörige Sortiren der Lumpen ist also die erste Arbeit des Papiermüllers. Sie sollte stets mit Sorgfalt geschehen. Die teutschen Papiermacher könnten sich hierbey die Holländer zum Muster nehmen, welche teutsche Lumpen so schön zu sortiren und so gutes Papier daraus zu machen wissen. Wenn dem Papierstoffe selbst die gehörige Feinheit und Reinlichkeit fehlt, so ist man auch nicht im Stande, daraus feines und weisses Papier zu liefern.

Das Sortiren könnte z. B. nach folgender Tabelle geschehen:

Weisse Lumpen von Flachs oder Hanf oder Baumwolle.

| | |
|---|---|
| 1. Ganz feine. | 1. Gebleichte und gewaschene. |
| 2. Feine. | 2. Gebleichte, aber doch schmutzige. |
| 3. Mittelfeine. | 3. Halb gebleichte. |
| 4. Ordinaire. | 4. Ungebleichte. |
| 5. Gröbere. | |
| 6. Ganz grobe. | |

Gefärbte, oder auf einer Seite bedruckte, oder auf beyden Seiten bedruckte Lumpen, von Leinwand, oder von Baumwolle oder von Wolle, oder halb von Leinwand und halb von Baumwolle oder Wolle.

| | |
|---|---|
| 1. Feine. | 1. Schwarze. |
| 2. Mittelfeine. | 2. Dunkelblaue. |
| 3. Gröbere. | 3. Hellblaue. |
| 4. Ganz grobe. | 4. Gelbe. |
| | 5. Grüne. |
| | 6. Rothe. |

## §. 9.

Zu gutem Papier müssen die Lumpen auch durch Sieben und Waschen gereinigt werden. Das Sieben ist nöthig, um den darin befindlichen Sand und Staub herauszubringen; das Sieb kann von dem Mühlwerke, wie ein Mehlbeutel, bewegt werden, wenn man das Sieben mit der Hand zu beschwerlich findet. Das Waschen aber kann am besten durch Waschmaschinen geschehen, die eine Erfindung der Engländer sind, und die schon im Jahr 1755 in Hannover bekannt wurden. Das Bleichen der Lumpen würde allerdings ebenfalls auf die Güte des Papiers einen herrlichen Einfluß haben. In England soll dieses wirklich mit der übersauren Kochsalzsäure geschehen.

Die teutschen Papiermacher sind leider! oft im Sortiren und Reinigen der Lumpen sehr nachlässig;

und da ist es denn kein Wunder, daß man so häufige Klagen über das Papier hört.

§. 10.

Einige Papiermüller lassen die Lumpen in eine Art von Gährung oder in einen schwachen Grad von Fäulniß übergehen. Sie weichen sie zu dem Ende in besondern Gefäßen mit gutem reinem Wasser ein, und stellen sie so auf eine gewisse Zeit zur Gährung hin. Feine Lumpen gähren schwerer, als grobe; neue schwerer, als abgenutzte. Das Umrühren der Lumpen während der Gährung, und das Begießen mit frischem weichem Wasser darf nicht vergessen werden.

Viele Papiermacher setzen, um die Gährung noch mehr zu befördern, ungelöschten Kalk zu, ein Verfahren, welches allerdings große Vorsicht heischt, weil zu viel Kalk die Lumpen angreifen würde. Die Gährung überhaupt gewährt den Vortheil, daß die Lumpen ein gleichförmigeres, milderes, weisseres, aber vielleicht kein festeres Papier geben.

§. 11.

Auf einigen Papiermühlen werden die Lumpen nicht in Fäulniß gebracht, sondern sie werden nach geschehenem Sortiren gleich zerschnitten. Zum Zerschneiden hat man auf vielen Papiermühlen eine eigne Schneidemaschine (den Lumpenschneider oder Haderschneider),

statt daß man diese Arbeit sonst mit einem Hackmesser auf einem Blocke verrichtete. Der Lumpenschneider gleicht einer Tabaksschneidemaschine oder einer Futterlade (einer Häckerlingslade). Sie wird vom Wasser getrieben, und ist in dem ersten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts zuerst in Teutschland bekannt geworden. Aber schon am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts hat man in England den Einfall gehabt, das Schneidewerk der Tabakfabriken auf den Papiermühlen zum Lumpenschneiden anzuwenden. Man brachte ihn nicht in Ausübung, weil man nicht ohne Grund von den Holzspähnen etwas Schädliches besorgte.

Von der Wirkung der Maschine selbst kann man sich leicht einen Begriff machen. Eine gefurchte, oder auch mit Schienen besetzte Walze schiebt die Lumpen aus der Haderlade, einem vorwärts geneigten Kasten, allmählig auf den Block, welcher vor der Lade sich befindet. Ein auf den Block befestigtes Messer steht mit der Schneide aufwärts. Ein anderes Messer, das Hackmesser, wird an jenem auf und nieder gezogen, und zwar durch eine Ziehstange vermöge eines Krummzapfens (oder einer Kurbel), der mit dem Wasserrade in Verbindung gesetzt ist. Beyde Messer zerschneiden so die Lumpen mit Leichtigkeit.

Feiner werden die Lumpen, wenn das Zerschneiden zweymal geschieht. Zum Stellen des Messers in dem Blocke dienen Stellschrauben.

§. 12.

Der Lumpenschneider befindet sich im zweyten Stockwerke der Mühle. Die Ziehstange geht von hier in das untere Stockwerk. Die zerstückten Lumpen läßt man durch einen Rumpf ebenfalls wieder in das untere Stockwerk hinab. Hier kommen sie auf die Stampfmühle, welche den Namen Geschirr führt.

Die bewegende Kraft dieser Mühle kann Wasser, Wind oder ein Pferd seyn. Das Wasser wird in Teutschland am meisten gebraucht, der Wind in Holland. Von Pferden getriebene Papiermühlen sind selten. Gesetzt, ein ober- oder unterschlächtiges Wasserrad, oder auch ein Paar Windflügel, haben eine Welle mit Däumlingen, welche bey der Umdrehung der Welle die mit Eisen beschlagenen Stampfen oder Hämmer in die Höhe heben und wieder fallen lassen. Gesetzt, die Hämmer fallen in Löcher, worin die zerstückten Lumpen liegen, die man mit Wasser versieht; alsdann werden die Hämmer, wenn sie ein hinreichendes Gewicht haben, die Lumpen zu einer breyförmigen Masse zerstampfen.

§. 13.

Die Hämmer hängen mit ihren Schwingen (oder Helmen) in den Hinterstauden (oder Hinterständern), und fallen zwischen den Vorderstauden durch ihr eignes Gewicht nieder. Der Löcherbaum vor den Vorderstauden

enthält fünf, sechs, neun bis zehn Stampflöcher von verschiedener Tiefe. In jedem Loche arbeiten drey bis vier Hämmer, welche, wegen der Abdachung des Loches, die Lumpen besser unter sich zwängen und sie auch mehr im Kreise herumtreiben können. Unten hat jedes Loch eine eiserne Platte zum Boden, obgleich eine messingene Platte, wegen des Rostens der eisernen, viel vorzüglicher wäre.

Eine Rinne führt stets reines Wasser in die Oeffnungen des Löcherbaums. Dieses Wasser läuft durch eine Scheibe (den sogenannten Kas) wieder ab, welche mit einem haarnen Siebe versehen ist, damit keine Papiermasse mit hindurchgehe.

Hat der Löcherbaum sechs (ovale) Löcher, fällt jeder Hammer bey einmaliger Umdrehung der Welle viermal in das Loch des Löcherbaums, und arbeiten drey Hämmer in einem Loche, so erhält die Daumenwelle 72 Däumlinge.

## §. 14.

In jedes Loch kömmt eine eigne Art Lumpen. Die Hämmer aber haben nicht alle einerley Einrichtung. Diejenigen nämlich, welche dem Mühlrade am nächsten liegen, sind stärker, als die weiter davon entfernten. Die sechs ersten sind vorn mit spitzen eisernen Nägeln beschlagen, damit sie die Lumpen gleichsam zerschneiden können. Die sechs andern aber haben flachköpfige

Nägel, um die Lumpen blos zu zerreiben, und die sechs letztern haben am Kopfe gar keine Nägel, weil sie die Masse nur noch mehr durchrühren oder quirlen. Nach dieser Ordnung der Hämmer müssen auch die Lumpen von einem Loche in das andere gebracht werden, wenn die Arbeit gut und ordentlich von statten gehen soll.

§. 15.

In dem Zustande, worin sich jetzt die Lumpen befinden, werden sie Halbzeug genannt. Diesen Halbzeug schöpft man mit dem Leerbecher (einer kleinen Bütte) aus den Löchern des Löcherbaums, und schüttet ihn in das Leerfaß (eine Tonne von Eichenholz). So bringt man ihn in die Zeugstube, wo er durch hölzerne Rahmen, mittelst der Zeugpritsche (eines Brettes, das einen Handgriff hat), in vierseitige Haufen zusammengeschlagen und zum Trocknen hingestellt wird.

§. 16.

Der getrocknete Halbzeug kömmt dann in den Holländer, eine Maschine, die in Teutschland erfunden, von den Holländern zuerst adoptirt, und seit etwa 90 Jahren von den Teutschen wieder aus Holland geholt seyn soll.

Eine Walze von starkem Eichenholz, die durch das Wasserrad in Bewegung gesetzt wird, ist auf der Stirn, der Länge nach, mit 28 oder

36 metallenen Schienen beschlagen. Die Schienen haben eine Breite von 15 Linien, und stehen 20 Linien weit von einander. Die Walze dreht sich in einer Butte oder in einem Troge, der ebenfalls aus Eichenholz gemacht und inwendig mit Bley ausgefüllt ist. Die Ecken oder Winkel desselben sind gut abgerundet. Ein Brett von der Höhe des Troges, aber nicht von der Länge, sondert den Trog in zwey gleiche Hälften ab. Die eine Hälfte ist leer, aber in der andern Hälfte liegt die Walze. An die Walze reicht ein Klotz mit zwey schrägen Seiten, an welchen sich das Wasser bequem hinan- und hinabspühlen kann, und unter der Walze liegen auf dem Klotze, nach der Länge desselben, gleichfalls verschiedene metallene Schienen oder Messer, welche die Schienen der Walze genau berühren.

§. 17.

Wenn nun die Walze in Bewegung gesetzt wird, so dringen die in dem Troge liegenden Lumpen zwischen die Schienen des Holländers und des Klotzes hindurch, und werden auf diese Art zu einer feinern breyförmigen Masse zermalmt, die den Namen Ganzzeug erhält. Eine Rinne leitet während der Umdrehung des Holländers stets frisches Wasser in die Butte, und dieses Wasser läuft hernach durch das Sieb der Scheibe wieder ab, ohne etwas von der Papiermasse mit fortzunehmen.

In Teutschland sind die Schienen des Holländers, welche das Schneiden verrichten, von Eisen; in Holland aber von Messing oder einer andern noch bessern Metallkomposition. Durch eiserne Schienen werden dem Papier oft Rost- oder Eisenflecken beygebracht.

§. 18.

Vor der Einführung des Holländers wurden die Lumpen blos durch Hämmer zerstampft und in eine breyartige Masse verwandelt. Dies Verfahren kostete aber viel mehr Zeit; und der große Vorzug jener Maschine konnte unmöglich verkannt werden, besonders da sie die Lumpen auch weit feiner auflöst, und das Papier vor Knoten oder kleinen Knöpfchen bewahrt.

Viele Papiermühlen in Hollend bereiten den Zeug ohne alles Stampfen blos vermittelst des Holländers. Auf den meisten teutschen Papiermühlen hingegen werden die Lumpen erst durch die Hämmer zu Halbzeuge gemacht, ehe sie in den Holländer kommen. Von diesem werden sie dann ganz fein zermahlen oder in Ganzzeug verwandelt. Eine solche Einrichtung ist allerdings sehr nützlich, weil in teutschen Papiermühlen bald grobes, bald feines Papier verfertigt wird. Man schont dadurch den Holländer, welcher von der Bearbeitung grober, oft noch mit Unreinigkeiten angefüllter Lumpen leiden würde. Zu feinem Papier ist es freylich besser, die wohlgereinig-

ten, von dem Haderschneider recht klein geschnittenen Lumpen ohne vorhergegangenes Stampfen gleich in den Holländer zu bringen. Der Zeug wird dann auch viel weißer und reinlicher.

Die Güte des holländischen Papiers hat man oft einem ursprünglich guten Wasser zugeschrieben. Aber dieses ist unrichtig. Die Holländer haben schlechtes Wasser; aber sie wissen es zum Absetzen des Unraths durch Gänge zu leiten und zu filtriren.

§. 19.

Der Ganzzeug wird nun durch eine eigne Rinne in den Zeugkasten (einen hölzernen Kasten) geleitet, welcher in der sogenannten Werkstube sich befindet. Hier hebt man ihn bis zur Verarbeitung auf. Er trocknet dann freylich etwas ein. Aber vor dem Gebrauch bringt man ihn ja in den Rechen, wo man ihn, mit Wasser vermischt, wieder umrühren läßt. Der Rechen besteht nämlich aus einem Kasten, mit einer vom Mühlwerke bewegten gezackten Stange, welche das Umrühren oder Quirlen verrichtet.

Die Bewegung der Stange konnte man leicht durch Hebel bewerkstelligen, welche, vermöge des Krummzapfens an der Daumenwelle, durch das Mühlwerk in Aktivität gesetzt wurden.

§. 20.

Jetzt ist es Zeit, zur Verfertigung des Papiers selbst überzugehen. Die Papiermasse wird

aus dem Rechen in die Bütte geschöpft, eine große runde hölzerne Wanne, deren obere breite Rand Traufe heißt, die in der Mitte zwey übergelegte Bretter oder Stege hat (ein kleines und ein großes), und am Boden mit einer kupfernen Blase oder Pfánne zum Erwärmen des Wassers versehen ist. Mittelst der Stege kann man die Papierformen bequem von einer Seite der Bütte zur andern schieben. Die Erwärmung durch die Blase kömmt dem öftern Umrühren der Masse in der Butte sehr zu Hülfe, und ist besonders im Winter sehr nothwendig.

Das Umrühren der Masse mit den Händen greift oft Haut und Nägel an; man läßt es deswegen lieber durch den faulen Büttgesellen verrichten, d. h. durch ein paar an Stäbe befestigte durchlöcherte Scheiben, welche ihre auf- und niedergehende Bewegung dem Mühlwerke verdanken. Auf diese Art bleibt der Zeug stets in der Bütte schwimmend.

## §. 21.

Der Büttgesell oder Schöpfer, welcher im Büttenstuhl oder frey auf einem Tritte steht, schöpft mit der Form so viel aufgelösten Ganzzeug, als zu einem Bogen Papier gehört.

Die Form, worauf der Ganzzeug zu Papier gebildet wird, ist von dünnem Messingdrath, wie ein dichtes Drathgewebe oder Gitter zusammengesetzt. Nach der Breite der Form ist der Drath

etwas stärker, als nach der Länge derselben. In dem Drathgewebe befindet sich außerdem noch der mit feinem Drath eingeflochtene Name des Fabrikanten oder das Zeichen des Papiers. Diese Drathform paßt genau in einen hölzernen Rahmen, mit einem ziemlich breiten Rande, um beym Schöpfen des Zeuges das Herunterlaufen der Papiermasse zu verhindern.

Der Schöpfer nimmt die Form in beyde Hände, bringt sie nach sich hin etwas schräg in die Butte, und schöpft so die feine Papiermasse. In der horizontalen Lage zieht er die Form wieder in die Höhe und schüttelt sie ein wenig, damit das überflüssige Wasser durch das Drathgitter ablaufe. Findet er die Masse auf der Form völlig eben und gleichförmig ausgebreitet, so nimmt er die Drathform aus dem Rahmen heraus und schiebt sie auf dem kleinen Stege dem Kautscher zu, welcher in dem Kautscherstuhle steht. Der Kautscher lehnt die Form erst an den Esel (ein ausgehacktes Brett), um noch mehr Wasser abtröpfeln zu lassen; hernach kehrt er die Form um und drückt sie auf ein neben ihm liegendes Stück Filz. Die leere Form schiebt er auf dem großen Stege dem Schöpfer wieder zu. Dieser hat während der Zeit schon wieder einen andern Bogen geschöpft und dem Kautscher gleichfalls zugeschoben. Der Kautscher legt auf den ersten Bogen ein zweytes Stück Filz, drückt die zweyte Form über dieses Filzstück, schiebt die

leere Form dem Schöpfer wieder zurück, und so geht die Arbeit ununterbrochen fort, bis 182 Filze mit 181 Bogen angefüllt sind. Der Stoß von 181 Bogen führt den Namen Pauscht oder Puscht.

Herr Hofrath Beckmann leitet das Wort Kautscher oder Gautscher von dem veralteten Worte Kotze oder Kutze ab, welches ein rauhes wollenes Tuch oder einen Filz bedeutete; das Wort Pauscht, Puscht, Bauscht von Pauschen oder Schlagen (statt des jetzigen Pressens); oder vom Französischen posteau und Englischen Post (Pfoste, gleichsam eine Papierpfoste).

§. 22.

Zu größern Bogen gehört eine größere Form, die man oft nicht mehr durch bloße Hände regieren kann. So verfertigten z. B. die Chineser schon längst Papierbogen ganz aus einem Stücke, die 8 bis 9 Fuß lang und verhältnißmäßig breit waren, dabey aber auch zugleich eine schöne Weiße und Stärke besaßen. Die Form hing über der Bütte an Schnüren, die über Rollen gingen, folglich brauchten die Schöpfer beym Schöpfen ihre Kraft nicht mit auf Hebung des Gewichts der Form zu verwenden.

Ein ähnliches Papier, worin man nicht die Striche sieht, die sonst gewöhnlich von den Formdräthen eingedrückt sind, hat man seit der Mitte des 18ten Jahrhunderts auch in Europa verfer-

tigt, und zwar zuerst in England, vom Jahr 1780 an in Frankreich durch den bekannten Didot, der es will sehr vervollkommnet haben. Der Name Pergamentpapier paßt für dieses Papier sehr gut; die Franzosen nannten es papier vélin. Die Formen dazu müssen aus sehr feinem Drathe auf einem Weberstuhle wie ein sehr feines Sieb gewirkt seyn. Die Arbeit des Schöpfens wird dadurch freylich mühsamer; denn aus dem dichten Drathgewebe kann das Wasser nur tropfenweise und langsam ablaufen.

Formen von doppelter Größe, womit zwey Bogen auf einmal geschöpft werden können, sind eine neue Einrichtung aus den letztverflossenen Jahren.

## §. 23.

Jeder Pauscht enthält noch viel Wasser in sich. Deswegen kömmt er unter die Presse. Die meisten Papiermacher kennen nur die sogenannte Stangenpresse oder Hebelpresse, welche aus der beweglichen Schraube, dem beweglichen Balken oder Riegel, worauf die Schraube ruht, den unbeweglichen Balken oder Riegeln, auf welchen der Pauscht liegt, dem Klotze, der auf dem Pauscht zu liegen kommt, und den Hebeln im Kopfe der Schraube besteht. Bey einer solchen Presse werden gemeiniglich fünf Menschen angestellt, und in einem Tage geschieht das Pressen etwa vierzigmal. Es war daher kein Wunder, daß man sich in den neuern Zeiten viele

Mühe gab, beym Pressen Menschen und Zeit zu ersparen.

Man erfand zu dieser Absicht die Wasserpressen, d. h. die Pressen, deren bewegende Kraft das Wasser ist. Bis jetzt kenne ich drey verschiedene Hauptarten Wasserpressen: die Schneckenpresse, die Seil-Wasserpresse, und die Räder-Wasserpresse. Bey jeder von ihnen wird die Preßspindel durch die Kraft des Wassers auf eine eigne Art zugeschraubt: bey der erstern durch eine Schnecke, (eigentlich eine Schraube ohne Ende) mit einem Kammrade; bey der andern durch ein Seil, das um den vertieften Rand eines großen an der Spindel befestigten Randes gelegt, von einer durch das Wasserrad bewegten Welle gezogen wird; bey der dritten blos durch mehrere gezahnte Räder und Getriebe, die mit der Preßspindel verbunden sind.

Da nicht immer Wasser genug vorhanden ist, um Mühle und Presse zugleich vortheilhaft in Bewegung zu setzen, so sollte man ja die Handpressen mit gut eingerichteten Rädern und Getrieben immer mehr zu verbessern suchen.

§. 24.

Durch das Pressen erhält das Papier erst seine Festigkeit. Es kann dann von dem Leger (einem Arbeiter) zwischen den Filzen herausgenommen und bogenweise auf einander gelegt werden.

Nun kömmt es auf den Trockenboden. Es sind nämlich unter dem Dache des Trokkenhauses viele Latten und Stangen angebracht, welche Schnüre zwischen sich haben. Auf diese Schnüre hängt man mittelst eines hölzernen Kreuzes drey bis vier Bogen auf einmal auf. Die Schnüre selbst aber müssen aus einem Stoffe verfertigt seyn, der nicht abschmutzt, der durch Nässe nicht leicht in Fäulniß übergeht, und keine Falten verursacht. Diese Eigenschaften findet man bey den Seilen aus Pferdehaaren, auch bey rauhen, aus groben Fasern zusammengedrehten Seilen vereinigt. Die Holländer sollen Stricke aus Palmblättern gebrauchen, die sie völlig zubereitet aus Ostindien erhalten; auch dünne spanische Röhre von 6 oder 7 Linien im Durchmesser. Das Trocknen des Papiers geht übrigens bey gutem Wetter bald vor sich. Bey feuchtem Wetter gehört eine längere Zeit dazu. Durch eine künstliche Wärme beschleunigt man aber die Arbeit.

## §. 25.

Löschpapier und Druckpapier wird nach dem Trocknen in Bücher und Ries zusammengelegt und gepreßt; das letztere muß aber vor dem Pressen noch ein Schlagen oder Glätten ausstehen. Bey dem Schreibpapier geht vor dem Schlagen eine andere Operation her, nämlich das Leimen. Das

Schreibpapier muß nämlich steifer, fester und geschickt seyn, die Dinte zu halten, ohne daß diese ganz in das Papier hineinzieht. Diesen Zweck erreicht man durch Leimwasser und durch eine Alaunauflösung.

Den Leim verfertigt sich der Papiermacher selbst aus Schaafbeinen und Lederabgängen, am besten aber aus Pergamentschnitzeln, die in einem kupfernen Kessel mit Wasser gekocht werden. Durch den hernach mit Wasser verdünnten (vorher nicht getrockneten) Leim, zieht man immer drey Bogen Papier auf einmal hindurch. Das so geleimte und durch Pressen von dem überflüssigen Leim befreyte Papier, wird nun getrocknet und hernach wieder durch eine Mischung von Alaun und Leimwasser gezogen. Der Alaun trocknet den Leim, vermindert dessen Klebrigkeit und befestigt ihn auch noch mehr auf dem Papiere. Aufs neue getrocknet, legt man das Papier bogenweise auseinander, d. h. man schält es.

Vor dem 16ten Jahrhundert wurde alles Papier geleimt. Man fand aber hernach ungeleimtes Papier zum Drucken bequemer und viel wohlfeiler, und ließ es erst von den Buchbindern leimen, die diese Arbeit Planiren nennen. — Die Chineser gebrauchen einen Decoct von Reis statt des Leimwassers.

§. 26.

Die letzte Arbeit am Papiere ist das Stampfen oder Glätten. Dies geschieht entweder

durch den Schlagstampfen, einen schweren eisernen Hammer, oder mit einem polirten Glasartigen Steine (Achat oder Feuerstein). Der Stein ist in eine hölzerne Stange eingefaßt, die auf dem Papierbogen, welcher auf dem Glättische liegt, schnell hin und her geht. Die Stange kann durch das Mühlwerk in Bewegung gesetzt werden.

Aber auch durch Walzwerke glättet man das Papier seit dem ersten Viertel des 18ten Jahrhunderts. In Holland versuchte man es zuerst, aber nicht mit dem glücklichen Erfolge als in den neuern Zeiten in England, vorzüglich in der trefflichen Manufaktur des Baskerville zu Birmingham. Herr Bodoni zu Parma vervollkommnete diese Kunst ungemein. Glättmaschinen von einer solchen neuen Art besitzt unter andern zu Basel Herr Haas, und zu Leipzig Herr Göschen. Die Walzen, welche den Papierbogen zwischen sich nehmen und glätten, müssen eine schön polirte und harte Oberfläche haben, ausserdem aber auch durchaus akkurat verfertigt seyn. Es gibt übrigens eine kalte trockne Glättung oder Pressung, und eine heisse feuchte. Letztere ist umständlicher und kostbarer. Stählerne Bolzen erhalten die Walze in gehöriger Hitze.

§. 27.

Wenn das Papier eine hinreichende Festigkeit und einen hübschen Glanz erhalten hat, so

wird es sortirt und bogenweise gefalzt. Den rauhen Rand raspelt oder schneidet man ab, und endlich legt man das Papier in Buch und Ries zusammen.

In Teutschland verkauft man nämlich das Papier nach Ballen, Buch und Ries. Ein Ballen enthält 10 Ries = 200 Buch = 4800 Bogen Schreib- und 5000 Bogen Druckpapier. Ein Ries macht 20 Buch, und ein Buch Schreibpapier = 24 Bogen; ein Buch Druckpapier aber = 25 Bogen. Die Buchdrucker rechnen ein Buch bedrucktes Papier zu 23 Bogen, welche sie zusammen ein Alphabet nennen.

§. 28.

Zu den gefärbten Papieren, namentlich zu dem blauen und violetten Zuckerpapiere kann man schlechte befleckte Lumpen gebrauchen. Die Farbe wird dem Zeuge im Geschirre oder im Holländer beygebracht. Sie besteht aus in Wasser gekochtem Grünspan und Alaun, welche beyde man hernach wieder ablaufen läßt, damit ein Decoct von Brasilienholz ihre Stelle vertrete. Oder auch aus gekochtem Brasilienholz, mit Fernambuckholz, Flöhsaamen (Psyllum), Alaun und etwas Salmiackgeist, womit man den Zeug in dem Holländer warm durcharbeitet. Durch Hinzuthuung von mehr Zeug und Wasser kann man den Grad der Farbe nach Willkühr einrichten.

Der Franzose Johannot zu Annonay hat ein neues Papier verfertigt, das auf einer Seite rosenfarbig, auf der andern aber meergrün ist. Man glaubte anfangs fälschlich, es sey mit dem Pinsel gefärbt.

Dem weissen Papiere gibt man den bläulichen Schein am liebsten durch ein Berlinerblau. Auch Schmalte und Indig gebraucht man dazu.

§. 29.

Die Bereitung der Pappe ist eigentlich auch Sache des Papiermüllers, obgleich es Mühlen gibt, worauf blos Pappe und kein Papier verfertigt wird. Zu Pappe wäre die Makulatur und der Abfall von altem Papier recht nützlich. Pappe entsteht übrigens, wenn gleich nach dem Schöpfen so viele Bogen übereinander gelegt werden, als die verlangte Dicke heischt.

Pappe gebraucht vorzüglich der Buchbinder von allerley Art; auch zu den lackirten Sachen, welche man papier maché nennt, wird sie stark benutzt. Am merkwürdigsten ist aber wohl die Glanzpappe, welche die Tuchmacher unter dem Namen Preßspähne gebrauchen, und deren Verfertigung ich bey den Wollmanufakturen gelehrt habe, ferner die sogenannte Steinpappe (auch Steinpapier), welche im stärksten kochenden Wasser nicht zerstört werden kann, im Feuer nicht brennt, in der Luft immer härter wird, und den Gebäuden als Schutzmittel gegen

Feuersgefahren zu empfehlen ist. Diese Pappe, eine Erfindung des Schweden Faxe, ist im Jahr 1787 zuerst bekannt geworden. Sie besteht aus 2 Theilen Kalk und eisenartiger Erde, etwas animalischem Oehle (Häringsthran) und 2 Theilen Ganzzeuge.

In Holland hat man zum Zerstückeln der Lumpen, woraus Pappe und groves Packpapier gemacht werden soll, eine eigne Stampfmaschine. Die schweren Stampfen dieser Maschine sind unten mit scharfen Beilen beschuhet.

Das Rindenpapier und anderes Pflanzenpapier verdankt seine Weisse vornehmlich einer alkalischen Lauge, dem anhaltenden Klopfen und dem öftern Waschen. — Die Verwandlung des alten bedruckten Papiers in weisses geschieht nach Klaprothscher Methode durch Terpentinöhl und Walkererde.

# Vorrede.

Gegenwärtig erscheint von meiner Technologie die erste Abtheilung, welche die mechanischen Bereitungen enthält. Dieser wird in Kurzem die zweyte und dritte Abtheilung mit den chemischen Bereitungen, zusammen ohngefähr in derselben Bogenzahl, nachfolgen.

Der Zweck bey der Herausgabe meiner Schrift war, ältern und jüngern Lesern ein Buch in die Hände zu geben, woraus sie einen zweckmäßigen Unterricht über mehrere der interessantesten und nützlichsten Gewerbe des Menschen schöpfen könnten, vorzüglich aber Lehrern auf Akademien und andern gelehrten Schulen zu ihrem Vortrage in der Technologie einen Leitfaden anzubieten, der ihnen vielleicht einige Vortheile gewähren kann. Dürfte ich mir schmeicheln, daß mein Buch neben des verehrten Herrn Hofraths Beckmann Anleitung zur Technologie und neben einigen andern ähnlichen Schriften nicht ungern gelesen werde, so würde ich mich für meine Mühe hinlänglich belohnt fühlen. Ich habe mich wenigstens bey einer bündigen Kürze der möglichsten Deutlichkeit und Vollständigkeit zu befleißigen bemüht, und an keiner Stelle wichtige Erfindungen, welche bis auf den heutigen Tag gemacht worden sind, ausgelassen.

Die Verehrer der Technologie werden zusehens zahlreicher, und dies wird nach und nach die segensreichsten Folgen haben. Schon fängt man an, verschiedene Hand-

werke und Manufakturen viel gründlicher zu treiben, und dabey auch wissenschaftliche Kenntnisse zu Hülfe zu nehmen.

Zur Vervollkommnung der Handwerke und Manufakturen kann der neue Vorschlag des Herrn Hofr. Beckmann ungemein viel beytragen. Dieser berühmte Gelehrte wünscht nämlich in einer lehrreichen kleinen Schrift, welche er mir mitzutheilen die Güte hatte: Entwurf einer allgemeinen Technologie (Göttingen 1806. 8.), daß man ein Verzeichniß von denjenigen Arbeiten, Instrumenten und Maschinen zusammenstellen möge, welche bey verschiedenen Handwerken mit einander verwandt sind, weil oft verschiedene Handwerker nach einerley Gründen verfahren, ohne daß diese selbst es wissen. Auf diese Weise könnte durch Uebertragung der Mittel von einem Handwerke zum andern manche Arbeit sehr an Vollkommenheit gewinnen. Ich wünsche nichts mehr, als daß dieser Entwurf in seinem ganzen Umfange bald glücklich möge ausgeführt werden. Schon hat der würdige Herr Hofr. Beckmann dazu durch treffliche Proben die Hand geboten.

Meiner Meynung nach könnte hierzu auch schon eine Geschichte der verschiedenen Zweige der Technologie sehr vielen Nutzen stiften, wenn bey der Erzählung der verschiedenen Erfindungen zugleich ein kurzer Begriff von ihnen selbst gegeben würde.

Frankfurt am Main,
im April 1806.

D. J. H. M. Poppe.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Poppe, Johann Heinrich Moritz <<von>>, / Arnoldt, Georg / Wagner, Michael

Handbuch der Technologie vornehmlich zum Gebrauch auf Schulen und Universitäten

Bd.: 1

Frankfurt am Main 1806

BHS V 154-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10709030-1